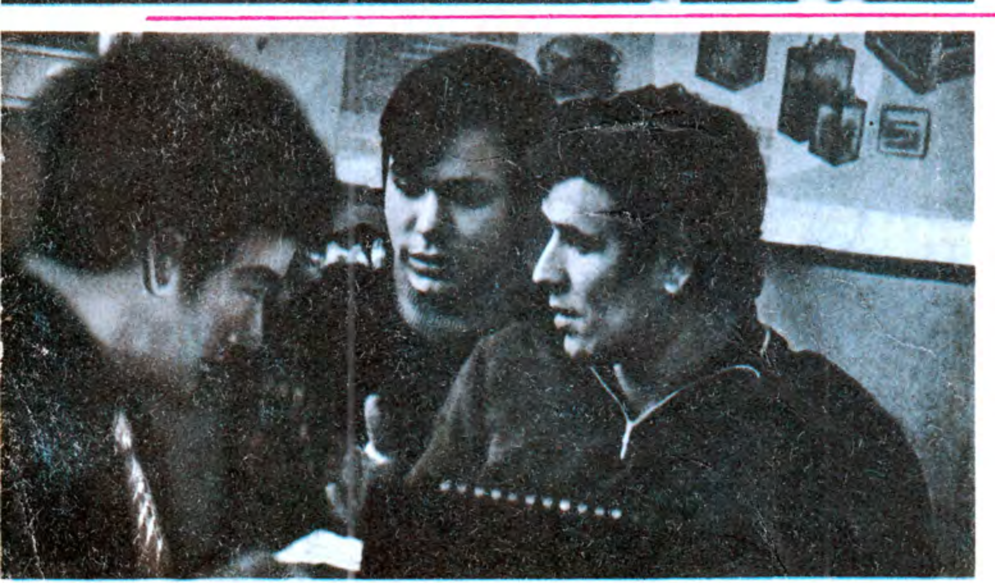


РАДИО

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
НАУЧНО-
ПОПУЛЯРНЫЙ
РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ







В АВАНГАРДЕ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО СОРЕВНОВАНИЯ

Идет третий, решающий год девятой пятилетки. Советские люди, претворяя в жизнь решения XXIV съезда КПСС, успешно несут трудовую вахту, борются за досрочное выполнение производственных планов. В их числе — многотысячный коллектив Пермского машиностроительного завода имени В. И. Ленина. Верный революционным, боевым и трудовым традициям, используя накопленный богатый опыт, коллектив этого предприятия стремится не только выполнять, но и перевыполнять производственные задания, работать лучше, экономнее, выпускать продукцию высокого качества. Он ведет неустанную работу по воспитанию пламенных советских патриотов.

Организация ДОСААФ этого предприятия идет в авангарде социалистического соревнования, развернувшегося в оборонном Обществе. Ее девиз: «Каждому члену ДОСААФ внести личный вклад в укрепление обороноспособности страны». Взяв на себя социалистические обязательства, коллектив досаафовцев под руководством партийного комитета, совместно с профсоюзной и комсомольской организациями завода активно участвует в военно-патриотическом воспитании трудящихся, оказывает помощь призывной и допризывной молодежи, обучающейся в учебных организациях ДОСААФ и на учебном пункте предприятия, в овладении военными и техническими знаниями, организует сдачу норм комплекса «Готов к труду и обороне СССР». Среди его обязательств — подготовка 1200 технических специалистов, в числе которых — радиотелемеханики, радиооператоры, проведение цеховых и заводских соревнований по военно-техническим видам спорта, в том числе по радиоспорту, участие команд предприятия во всех районных и городских спортивных состязаниях, подготовка двухсот общественных инструкторов и шестисот спортсменов-разрядников и многое другое.

При заводском спортивно-техническом клубе «Искра» уже более десяти лет работает радиоспортивная секция и коллективная радиостанция UK9FER. Здесь получили подготовку десятки радиолюбителей. Они успешно выступают сейчас в различных соревнованиях, являются сильнейшими в городе по скоростной передаче и приему радиограмм. Их обязательства на 1973 год — подготовить двух радиоспортсменов первого, двух — второго и семь — третьего разрядов, семь инструкторов-общественников, семь судей по радиоспорту, провести радиовыставку творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ и два заводских соревнования операторов-скоростников. Эти обязательства успешно выполняются.

На снимках (сверху вниз): Людмила Попова — чемпионка Пермской области по передаче и приему радиограмм; оператор UKFER Валерий Сальников и начальник радиостанции Валерий Лыткин во время тренировки; старейший радиолюбитель завода подручный сталевара Александр Шилов на занятиях с новичками.

Фото А. Одноколкина

В НОМЕРЕ:

На первой странице обложки: проекты башен радиотелевизионных станций в Ташкенте (слева) и в Вильнюсе (см. статью «Радиостройки, 1973», стр. 8—9).

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

6 • ИЮНЬ • 1973

издается с 1924 года

Орган Министерства связи СССР и Всесоюзного ордена Красного Знамени Добровольного общества содействия армии, авиации и флоту

БЫТЬ В ПЕРВЫХ РЯДАХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО СОРЕВНОВАНИЯ

Советский народ под руководством Коммунистической партии последовательно и настойчиво претворяет в жизнь исторические решения XXIV съезда КПСС, самоотверженно борется за выполнение народнохозяйственных планов, знаменуя третий, решающий год девятой пятилетки ударным высокопроизводительным трудом.

С огромным воодушевлением народы Советского Союза встретили постановление апрельского Пленума Центрального Комитета нашей партии, обсудившего вопрос о международной деятельности ЦК КПСС, целиком и полностью одобрившего проделанную Политбюро работу по обеспечению прочного мира во всем мире и отметившего большой личный вклад тов. Л. И. Брежнева в решение задач международной политики партии. С чувством глубокого удовлетворения встретил весь наш народ, все люди доброй воли за рубежом сообщение о присуждении Леониду Ильичу Брежневу международной Ленинской премии «За укрепление мира между народами».

«Международное положение Советского Союза как никогда прочное. Безопасность советских людей обеспечена надежнее, чем когда-либо,— сказал, выступая 1 мая на Красной площади в Москве, тов. Л. И. Брежнев.— Наш народ трудится во имя мира и борется за мир во имя свободного труда».

Вместе со всеми советскими людьми на заводах и фабриках, шахтах и стройках, в колхозах и совхозах, в учреждениях и учебных заведениях вахту третьего года пятилетки несут миллионы членов нашего оборонного патриотического Общества. Они стремятся не только своим трудом на производстве, но и настойчивым овладением военно-техническими знаниями, повышением уровня оборонно-массовой и спортивной работы, содействовать дальнейшему укреплению экономики и оборонного могущества любимой Родины. Так на практике осуществляются великие заветы Владимира Ильича Ленина о защите социалистического Отечества.

В массовом, всенародном социалистическом соревновании, охватившем все стороны нашей трудовой деятельности и общественной жизни, мы по праву видим могучее средство ускорения экономического и социально-политического развития страны, намеченного партией на девятую пятилетку, видим надежный метод воспитания у советского человека чувства творческой инициативы и личной ответственности за порученное дело. Именно социалистическое соревнование, являющееся живым творчеством масс, способствует отысканию новых путей для успешного решения практических задач, рождает замечательные патриотические начинания, заслуживающие всемерного распространения. Об этом свидетельствует и опыт социалистического соревнования, развернувшегося в организациях ДОСААФ.

Широко известна, например, инициатива досаафовцев города Шуи Ивановской области и Славянского района Краснодарского края, решивших взять на себя повышенные обязательства и соревноваться под девизом — «Превратим каждую первичную организацию ДОСААФ в центр оборонно-массовой работы». Одобряя этот почин, бюро президиума ЦК ДОСААФ СССР отметило, что инициатива Шуйской городской и Славянской районной организаций ДОСААФ имеет большое значение для дальнейшего развития социалистического соревнования; она направлена прежде всего на активизацию оборонно-массовой работы в коллективах ДОСААФ предприятий и строек, колхозов и совхозов, учреждений и учебных заведений, на выполнение ответственных задач, поставленных ЦК КПСС и Советским правительством перед оборонным Обществом.

Почин шуйцев и славянцев нашел широкую поддержку среди городских и районных комитетов ДОСААФ. Приняли его как свое кровное дело и

радиолюбительские коллективы страны. Внести свой вклад в превращение всех первичных организаций нашего Общества в центры активной оборонно-массовой работы, добиться, чтобы в каждой из них, наряду с другими видами военно-технического спорта, достойное место занимали радиоспорт и любительское конструирование — эта задача включена ныне первым вопросом в повестку дня практической деятельности многих радиоклубов ДОСААФ. В этом, собственно, проявляется и их стремление быстрее устранить недостатки в развитии радиоспорта, отмеченные в постановлении бюро президиума ЦК ДОСААФ СССР от 21 июля 1972 года, наилучшим образом выполнить задачи, поставленные перед организациями ДОСААФ VII съездом оборонного Общества, а также II и III пленумами ЦК ДОСААФ СССР.

Сегодня в первых рядах соревнующихся идут наши правофланговые — радиоклубы ДОСААФ, которым за успехи в оборонно-массовой работе, военно-патриотическом воспитании трудящихся, в развитии радиоспорта и подготовке радиоспециалистов для Советских Вооруженных Сил и народного хозяйства присвоены почетные наименования образцовых. Это — Дзержинский, Донецкий, Карагандинский, Каунасский, Львовский, Минский, Свердловский, Симферопольский и другие.

Главная забота организаций ДОСААФ, в том числе и наших радиоклубов, своим участием в социалистическом соревновании внести достойный вклад в усиление оборонно-массовой работы, в повышение качества подготовки специалистов для Вооруженных Сил. В Казанском образцовом радиоклубе, например, как сообщает его начальник А. Трашков, между курсантами и учебными группами широко развернулось соревнование за отличные показатели в учебе и дисциплине, за повышение своего спортивного мастерства. Каждый курсант решил заниматься техническими видами спорта, принять участие во Всесоюзном экзамене комсомольцев и молодежи по сдаче нормативов комплекса «Готов к труду и обороне СССР».

Коллектив Каунасского радиоклуба ДОСААФ, включившись в социалистическое соревнование, решил добиться новых успехов в подготовке операторов радиолокационных станций, радиотелеграфистов и мастеров по ремонту радио- и телевизионной аппаратуры; подготовить в 1973 году для первичных организаций ДОСААФ не менее 60 общественных судей и 60 инструкторов; вновь открыть 25 любительских радиостанций.

Верны своим обязательствам и данному слову коллективы Усть-Каменогорского, Куйбышевского, Смоленского радиоклубов ДОСААФ. Здесь неуклонно добиваются успехов в военно-патриотическом воспитании молодежи, в развитии радиоспорта и создании материально-технической базы, подготовке молодежи к службе в армии и на флоте.

Пример передовиков, их активное участие в социалистическом соревновании и успешное выполнение своих обязательств — ориентир для всех соревнующихся. Вот почему задача комитетов ДОСААФ всемерно распространять опыт передовых организаций нашего оборонного Общества, непременно обеспечивать гласность достигнутых ими результатов, добиваться, чтобы пример лучших оказывал массовое воздействие, помогал отстающим, подтягивал их до уровня идущих впереди.

На второй странице обложки этого номера публикуется фоторепортаж из первичной организации ДОСААФ Пермского машиностроительного завода имени В. И. Ленина. Досаафовцы этого предприятия, поддерживая почин коллективов ДОСААФ города Шуи и Славянского района, сделали еще один шаг по пути развития социалистического соревнования в организациях оборонного Общества. Их девиз — «Каждому члену ДОСААФ внести личный вклад в укрепление обороноспособности страны». Это — очень полезная инициатива, и она также должна быть взята на вооружение во всех коллективах оборонного Общества.

Для радиолюбителя-досаафовца внести личный вклад в укрепление обороноспособности страны — значит в совершенстве овладеть основами радиоэлектроники, быть активным рационализатором на своем производстве, всемерно способствуя внедрению электронных приборов, повысить свое мастерство в спорте или любительском конструировании, сдать нормативы ГТО, помочь в своей организации создать радиотехнический кружок, открыть любительскую коллективную радиостанцию, принять участие в пропаганде радиотехнических знаний и подготовке специалистов для Вооруженных Сил и т. п.

Долг комитетов ДОСААФ, радиоклубов и федераций радиоспорта постоянно совершенствовать формы и методы работы с радиолюбителями. Однако не следует забывать и те, которые проверены жизнью. В свое время в радиолюбительских коллективах было популярным движение, которое носило название «1+2». Смысл его заключался в том, что каждый перворазрядник, кандидат в мастера или мастер спорта должен был взять шефство над молодыми радиоспортсменами и подготовить минимум двух разрядников. За сравнительно короткий срок удалось тогда силами общественных тренеров и инструкторов привлечь к радиоспорту много молодежи, значительно увеличить число спортсменов-разрядников. Почему же сейчас забыто это замечательное движение? И не стоит ли возродить его? Ведь в нем, по сути дела, заложен один из важнейших принципов, сам дух социалистического соревнования — «идешь впереди — подтягивай отстающих», «умеешь сам — научи товарища». Думается, что оказание помощи тем, кто в ней нуждается, передача опыта и знаний товарищам по клубу или первичной организации,— должны найти свое отражение в социалистических обязательствах радиолюбителей.

Необходимо, вместе с тем, вести решительную борьбу с проявлениями формализма в руководстве соревнованием, в выработке социалистических обязательств и подведении итогов их выполнения. У нас еще есть, к сожалению, такие организации, в которых все дело сводится лишь к принятию обязательств. Никакой организаторской, воспитательной работы вокруг этих обязательств не проводится, систематическая проверка их выполнения не осуществляется. Понятно, что пользы от такого «соревнования» быть не может.

В некоторых первичных организациях и радиоклубах ДОСААФ не перевелись еще люди, равнодушно относящиеся к жизни коллектива, его заботам и стремлениям. Они, как правило, не проявляют никакой инициативы, не принимают участия в общественной работе и мероприятиях, проводимых комитетами ДОСААФ, советами радиоклубов и федерациями радиоспорта. Такие факты свидетельствуют о недостаточном уровне идейно-политической работы в отдельных коллективах. Они лишний раз напоминают, насколько важно в воспитательной работе доходить до каждого человека. Тогда не будет равнодушных и пассивных, тогда общее дело коллектива будет делом всех его членов.

Комитеты ДОСААФ призваны неустанно повышать уровень организаторской работы, направленной на всемерное развертывание социалистического соревнования, добиваться его действенности и благотворного влияния на все стороны практической деятельности ДОСААФ. Нужно глубоко разъяснить всем досаафовцам смысл и значение социалистического соревнования наших дней, мобилизуя их силы, знания, опыт на решение ответственных задач, стоящих перед оборонным Обществом в третьем, решающем году девятой пятилетки.

ЗА МАССОВОСТЬ РАДИОСПОРТА

Миллионы советских патриотов с величайшим энтузиазмом участвуют в общенародном социалистическом соревновании третьего, решающего года девятой пятилетки, главной особенностью которого стал невиданный подъем созидательной, творческой работы советских людей во всех сферах их деятельности: в материальном производстве, науке, культуре, в общественной жизни. Это находит свое яркое выражение в трудовой и политической активности трудящихся СССР, направленной на решение важных задач, выдвинутых XXIV съездом КПСС перед партией и народом в области всемерного повышения оборонного могущества нашей Родины, воспитания молодежи в духе постоянной готовности защищать великие завоевания социализма.

Все шире развертывается социалистическое соревнование в организациях ДОСААФ. В центре внимания соревнующихся — борьба за выполнение решений VII съезда нашего патриотического Общества. Большую заботу проявляют досаафовцы о совершенствовании всех направлений оборонно-массовой работы, в том числе о дальнейшем подъеме военно-технических видов спорта.

Наше время характеризуется бурным научно-техническим прогрессом всех отраслей народного хозяйства, широчайшим внедрением в армию, авиацию и флот технических средств, созданных на базе последних достижений физики, математики, кибернетики, радиоэлектроники и электронно-вычислительной техники. Это говорит о том, что военно-технические виды спорта, в число которых входит и радиоспорт, должны занять особое место как в системе подготовки молодежи к службе в Вооруженных Силах, так и в системе физического воспитания населения страны. Именно поэтому вопрос о состоянии и мерах по дальнейшему развитию и совершенствованию военно-технических видов спорта недавно специально рассматривался на III пленуме ЦК ДОСААФ СССР.

Пленум, руководствуясь Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 7 мая 1966 года, задачами, поставленными перед Обществом в приветствии ЦК КПСС VII съезду ДОСААФ, а также Законом о всеобщей воинской обязанности, обстоятельно проанализировал состояние спортивно-массовой работы в Обществе и наметил конкретные меры по улучшению руководства спортом, повышению его массовости и мастерства спортсменов.

Большое внимание пленум уделил проблемам дальнейшего развития радиоспорта. За последние пять-шесть лет, и особенно после VII съезда ДОСААФ, радиоспорт, несомненно, сделал серьезный шаг вперед. В ряды «охотников на лис», многоборцев, коротковолновиков, ультракоротковолновиков, скоростников влились новые отряды молодежи. Сегодня уже нет такой республики, края, области, где бы не было команд по радиоспорту, не было энтузиастов конструкторов.

Коллективы радиоспортсменов успешно работают не только в крупных городах, но и во многих сотнях малых городов, рабочих поселков, сельских населенных пунктов. Самого горячего одобрения заслуживает энтузиазм радиолюбителей Белой Церкви, Тольятти, Загорска, Братска, которые, преодолев или преодолевая все организационные трудности, на общественных началах создали по-настоящему работоспособные коллективы, объединившие десятки и сотни приверженцев радиоспорта. Жаль, что не везде еще инициатива радиолюбителей своевременно находит поддержку. В Братске, например, усилиями радиолюбителей-общественников создан самодеятельный СТК, однако помещения он не имеет. От нужд спортивно-технического клуба отмахиваются в горкоме комсомола и ГК ДОСААФ, без внимания отнеслись к нему и в горисполкоме.

Подобные факты, к сожалению, не единичны. И все же, несмотря на трудности, мы сегодня с полным основанием говорим о неуклонном развитии в последние годы радиоспорта. Об этом свидетельствует и общий рост рядов радиоспортсменов. Правда, этот процесс далеко не одинаков на различных географических широтах. Мало еще занимаются радиоспортом в Таджикской республиканской, Алтайской краевой, Брестской, Костромской, Кокчетавской, Псковской, Владимирской и ряде других областных организаций ДОСААФ.

Вместе с тем, отрадно отметить, что непрерывно растет число соревнований, в том числе по таким сложным с точки зрения их организации видам, как радиомногоборье и «охота на лис». Если в 1966 году соревнования по «охоте на лис» проводились лишь в 45 областях, краях и АССР Российской Федерации, то в 1972 году — уже в 73. В прошлом году проведено свыше 1500 соревнований по радиомногоборью, а в 1966 году их было только 514. Сегодня мы с удовлетворением говорим о том, что для определения числа спортсменов, ежегодно выходящих на старты радиосоревнований, нужно уже пользоваться пятизначными цифрами.

В последнее время появились и новые формы радиоспортивных состязаний. Это — зимние соревнования по «охоте на лис», многоборью радистов, радиопеленгации, многоборью призывников, скоростной сборке радиоаппаратуры. Благодаря инициативе федераций радиоспорта Москвы, Ленинграда, Горького, Эстонской ССР, закавказских республик стали традиционными матчевые встречи и открытые первенства «охотников на лис» и ультракоротковолновиков. Такие спортивные мероприятия оказались весьма полезными. Они способствуют обмену опытом, росту мастерства, расширению числа участников соревнований. К сожалению, матчи иногда срываются. Так, не состоялась очередная встреча «охотников на лис» закавказских республик в Грузии. Это случилось потому, что ЦК ДОСААФ республики исключил матчевую встречу из спортивного календаря.

Руководствуясь решениями III пленума ЦК ДОСААФ СССР, необходимо систематически увеличивать число соревнований, все больше привлекать к их участию молодежь. Только в ходе спортивной борьбы мужают спортсмены, совершенствуют и оттачивают свои навыки и мастерство.

Особенно важно чаще проводить соревнования в первичных и район-

ных организациях оборонного Общества. В этом отношении радиоспорт значительно отстает от других военно-технических видов спорта. Да и как же может быть иначе, если только в четырех процентах первичных организаций Общества культивируется радиоспорт, а три четверти спортивно-технических клубов, большинство из которых работает в районах, не имеют ни коллективных радиостанций, ни спортивных команд. А ведь в стране много сотен СТК. Вот где кроются поистине неисчерпаемые резервы!

И это не просто слова. Это доказано жизнью, опытом передовых организаций ДОСААФ. В Крыму, например, открыто 22 спортивно-технических клуба. Они есть почти во всех районах, в том числе и сельских. В 18 СТК работают радиолюбительские коллективы. В этом заслуга областного комитета ДОСААФ, ФРС и радиоклуба. В большинстве СТК Армении (в 31 из 40) регулярно занимаются радиоспортом. А вот ни в одном СТК Мордовии, Читинской и Ульяновской областей не нашлось места радиоспортсменам. Комитеты ДОСААФ здесь явно недооценивают важности развития радиоспорта, не нацеливают на решение этих задач областные радиоклубы.

Кое-где по старинке считают, что в работе наших радиоклубов есть главные и второстепенные задачи, пытаются чуть ли не противопоставить учебную — спортивно-массовой работе. Это — явное заблуждение, могущее принести лишь вред нашему общему делу. Пленум ясно и недвусмысленно подчеркнул основные цели и главную направленность военно-технических видов спорта и необходимость широко вовлекать в наши спортивные коллективы призывную молодежь. Занятие спортом — прямой путь к повышению качества подготовки специалистов для армии и флота.

В связи с новыми большими задачами в развитии радиоспорта, которые вытекают из решений III пленума ЦК ДОСААФ, возрастает роль местных Федераций радиоспорта, а также роль республиканских и областных радиоклубов как центров организации массового радиолюбительства. Опираясь на широкий актив, привлекая всех своих штатных работников, они могут постоянно оказывать квалифицированную помощь районным и первичным организациям ДОСААФ в создании спортивных команд, открытии коллективных радиостанций, подготовке тренеров, судей и общественных инструкторов. Неисчерпаемыми резервами в этом отношении являются первичные организации предприятий радио- и электронной промышленности, приборостроения и связи, высших учебных заведений и техникумов радиотехнического профиля.

Радиоклубы совместно с федерациями радиоспорта должны выступить инициаторами увеличения числа проводимых соревнований, особенно в районах и крупных первичных организациях. Для этого в каждом радиоклубе необходимо иметь комплекты аппаратуры, которые можно было бы легко перевозить и устанавливать в месте соревнований по «охоте на лис», по приему и передаче радиограмм, радиомногоборью. Такую аппаратуру можно было бы выдавать и на прокат за определенную плату или бесплатно.

Речь идет о том, что наши клубы, большинство которых носят наименование областных, не на словах, а на деле вместе с комитетами ДОСААФ должны, наконец, взять на себя всю полноту ответственности за состояние и развитие радиоспорта в своей области.

Большее внимание спортивно-массовой работе должны уделять начальники радиоклубов. Это очень важная и почетная фигура в радиоспорте. Наше Общество воспитало немало подлинных энтузиастов, умелых организаторов радиолюбительского движения. Многие из них — участники Великой Отечественной войны, прошли отличную армейскую выучку, проявили себя на фронтах мужественными воинами. Уйдя в запас, многие годы они с инициативой и увлечением работают с молодежью, передавая ей свои знания, щедро делясь богатым жизненным опытом, личным примером показывая образцы отношения к труду. Именно такими являются начальники образцовых радиоклубов ДОСААФ: Донецкого — В. М. Рожнов, Тбилисского — Н. И. Лагунов, Житомирского — С. Г. Панкратьев, Брянского — М. С. Крюков, Симферопольского — М. К. Зозуля и многие другие. Они пользуются заслуженным авторитетом у радиолюбителей.

К сожалению, есть и другие примеры. Недавно освобожден от должности начальник Сумского радиоклуба ДОСААФ Г. А. Журба, «сумевший» почти полностью развалить спортивную работу. Вместо того, чтобы заботливо растить актив, опираться на него, он фактически, как сообщает в своем письме сумский радиолюбитель В. И. Пивень (RB5AAJ), «отлучил» спортсменов от клуба.

Пленум ЦК ДОСААФ нацеливает руководителей организаций нашего Общества на усиление внимания подготовке общественных кадров, особенно для первичных организаций ДОСААФ, на всемерную активизацию работы общественных тренеров, судей, спортсменов. Пожалуй, ни в одном виде военно-технического спорта это требование не приобретает такого значения как в радиоспорте, где от смелого творческого поиска, нового слова в спортивной технике зависит общий прогресс.

Всем известно, например, какую роль для расширения рядов коротковолновиков сыграла инициатива москвича Ю. Кудрявцева (UW3DI), создавшего новый трансивер. Его повторили и собираются повторять тысячи радиолюбителей. Эта конструкция, а также предшествовавшие ей разработки ленинградцев Я. Лаповка (UA1FA) и Г. Джунковского (UA1AB), буквально открыли новую страницу в развитии КВ спорта в нашей стране. Да и не только в нашей стране. Трансивер Кудрявцева собирают наши друзья в Болгарии, ГДР, Польше.

Заслуживает значительно большего внимания и работа неутомимого пропагандиста радиосвязей в диапазоне ультракоротких волн К. Каллемаа (UR2BU). Ведь во многом благодаря его усилиям расширилась география УКВ спорта, диапазоны 144 и 430 МГц стали «своими» на Урале, Украине, в Сибири и Центральных районах страны. Поднялась техническая грамотность наших ультракоротковолновиков. Они стали применять сложные виды связи типа «аврора», с помощью отражения от следов метеоров, а некоторые готовятся к экспериментальным связям Земля — Луна — Земля. Удивительно, что подобная инициатива не находит должной поддержки со стороны комитета ультракоротких волн ФРС и Центрального радиоклуба СССР им. Э. Т. Кренкеля.

Радиоспорт богат людьми высокой технической эрудиции. Это «охотники на лис» кандидаты наук А. Гречихин и В. Верхотуров, коротковолновики кандидаты наук Т. Томсон, К. Шульгин, С. Бунимович, Я. Лаповок и многие десятки других специалистов радиоэлектроники. Им, и таким как они, по плечу решать сложные технические задачи, двигать вперед технический прогресс в радиоспорте, вывести его на новые, более высокие рубежи. Но для этого нужно окружить их вниманием, заботой, направлять их творческие усилия на решение тех проблем, которые особенно важны в данный

момент. Комитеты ДОСААФ, федерации и радиоклубы обязаны значительно лучше использовать этот золотой фонд Общества для того, чтобы сделать радиоспорт подлинно массовым.

Ждет своего решения и проблема широкой подготовки тренеров. Радиоспорт, пожалуй, один из немногих видов спорта, который почти не располагает тренерскими кадрами и для которого ни одно учебное заведение не готовит квалифицированных наставников спортсменов. Здесь предстоит большая работа и комитетам нашего Общества, и федерациям радиоспорта, и радиоклубам. В первую очередь, необходимо привлечь к тренерской деятельности радиоспортсменов, которые по разным причинам закончили выступления на спортивной арене. Все они — отличные практики, знатоки своего дела и, чтобы из них получились квалифицированные тренеры, необходимо познакомить их с методикой подготовки спортсменов, основами физиологии, психологии. Этот канал нужно постараться использовать наиболее полно, организовать при радиоклубах курсы, семинары, чтобы выполнить указания III пленума ЦК ДОСААФ о подготовке спортивных кадров.

Массовость радиоспорта находится в прямой зависимости от уровня пропаганды радиоспорта в печати, по радио и телевидению. И здесь многое могут сделать сами радиолюбители. Все зависит от их инициативы. Например, во время проведения Радиоэкспедиции «USSR-50» федерации радиоспорта Белоруссии, Куйбышева, первичная организация ДОСААФ Минского радиотехнического института установили тесные контакты с редакциями газет и телестудиями. Постоянно передавались материалы о радиоспорте на волнах радиостанции «Маяк». Наши ФРС могут с успехом использовать весьма удачный опыт работы общественного отдела коротких волн при редакции газеты «Советский патриот», который возглавляет коротковолновик Б. Степанов (UW3AX).

III пленум ЦК ДОСААФ СССР принял решение о проведении в 1975 году VI Всесоюзной спартакиады по военно-техническим видам спорта, посвященной 30-летию победы в Великой Отечественной войне. Нам нужно сделать все для того, чтобы во время подготовки к этому важнейшему событию в жизни оборонного Общества, превратить радиоспорт в один из самых массовых военно-технических видов спорта.

ТВОРЧЕСКИЙ ОТЧЕТ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ АЗЕРБАЙДЖАНА

Около двух тысяч посетителей ознакомились с экспозицией республиканской выставки творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ Азербайджанской ССР, состоявшейся в городе Баку. На ней были представлены лучшие образцы спортивной аппаратуры, приборов, предназначенных для применения в народном хозяйстве, приемной и усилительной техники, технологических приспособлений, измерительных приборов, учебно-наглядных пособий. И все это — результат творческих исканий, упорного труда многочисленного отряда радиолюбителей-конструкторов республики в честь 50-летнего юбилея Союза ССР.

Большой интерес посетителей выставки неизменно вызывали экспонаты двух разделов — спортивной аппаратуры и КВ и УКВ (по решению выставочного комитета экспонаты спортивной КВ и УКВ аппаратуры были выделены в самостоятельный раздел).

В большинстве случаев перед организаторами соревнований по «охоте на лис» самого различного масштаба, вплоть до первенств республики, стоит нелегкая задача обеспечения состязаний передающей аппаратурой для «лис». Действительно, к этой аппаратуре предъявляются самые разнообразные требования — тут и высокая надежность, и малый вес, и экономичность. Но самое главное — передатчики «лис» должны работать на трех различных любительских диапазонах, значительно разнесенных друг от друга по частоте — 3,5, 28 и 144 *Мгц*.

В одной конструкции решить все эти задачи трудно. Однако радиолюбитель П. И. Тютюнников нашел выход из положения. Он совместил в едином блоке три самостоятельных передатчика и выполнил их на лампах миниатюрной серии, что обеспечило достижение малых габаритов (передатчик помещен в футляр от полевого телефонного аппарата), веса и достаточной экономичности. Удачно решен узел формирования телеграфных сигналов. Он представляет собой несложное контактное устройство в виде диска из фольгированного гетинакса и скользящего по нему контакта, снабженного рукояткой, которую вращает оператор. Формирование телеграфных знаков происходит автоматически, поэтому от оператора не требуется знания телеграфной азбуки. При замыкании первого контакта срабатывает устройство, подающее питание на передатчик. В паузах оно выключается, поэтому в промежутки между циклами передатчик энергии не потребляет.

Экспонат П. И. Тютюнникова удостоен первой премии по разделу спортивной аппаратуры. Третья премия по этому разделу присуждена В. И. Габелю — конструктору прибора для подводного ориентирования спортсменов, представляющего собой портативный ультразвуковой гидролокатор.

После опубликования в пятом номере журнала «Радио» за 1970 год описания трансивера Ю. Кудрявцева (UW3DI) на выставках радиолюбительских конструкций (в том числе и всесоюзных) стало обычным наличие среди экспонатов КВ спортивной аппаратуры нескольких экземпляров этого трансивера. Республиканская выставка Азербайджанской ССР не явилась в этом смысле исключением. Следует, однако, отметить, что продемонстрированные здесь конструкции, как правило, не были слепым повторением (как говорят радиолюбители, «один к одному») трансивера, описанного в журнале. Многие конструкторы вносили в него что-то свое, улучшающее технические характеристики, повышающее удобство в работе.

На Бакинской выставке лучшим был признан трансивер, представленный Ю. А. Мещеряковым (UD6BI). Конструктор несколько видоизменил схему включения диапазонного полосового фильтра, что позволило получить примерно равные сопротивления нагрузок на его входе и выходе как при приеме, так и при передаче. Для этого во втором преобразователе передатчика использована лампа 6Ж9П в триодном включении (все ее сетки соединены с анодом). Анод этой лампы гальванически соединен с анодом лампы усилителя ВЧ приемника (6К13П).

Кроме этого, Ю. А. Мещеряков усовершенствовал П-фильтр оконечного каскада передатчика, добавив конденсатор переменной емкости на выходе — для лучшего согласования с фидером антенны. Еще одно усовершенствование конструктора позволило уменьшить фон переменного тока на выходе усилителя НЧ приемника, довольно значительный в отдельных конструкциях трансивера. Ю. А. Мещеряков установил, что причиной фона в его конструкции была наводка поля рассеяния силового трансформатора на каскады усилителя ПЧ. Введение магнитного экрана (пластины из стали толщиной 1 *мм*) между силовым трансформатором и усилителем ПЧ устранило этот фон почти полностью.

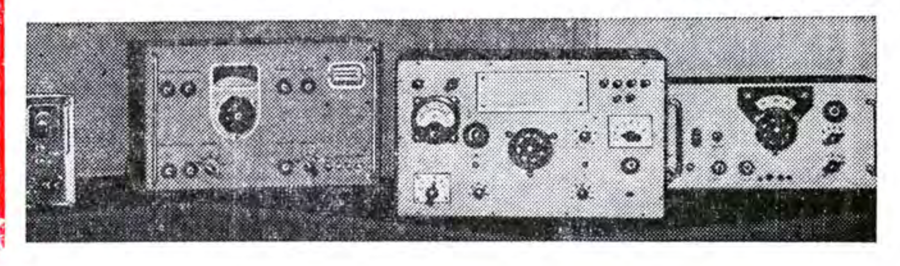
Второй и третий призы по разделу КВ и УКВ аппаратуры получили соответственно В. А. Морозов (UD6BN) за лампово-транзисторный трансивер и А. Ф. Кистанов (UD6DIK) — за трансивер конструкции UW3DI.

Среди экспонатов других разделов выставки следует отметить сейсмограф, представленный радиолюбителем Д. И. Полтавцом. Эта конструкция содержит ряд оригинальных решений и защищена авторским свидетельством. Выделялись продуманностью конструкции и разнообразием применения экспонаты раздела измерительной аппаратуры — универсальный испытатель транзисторов (авторы М. Т. Грановский и С. В. Семихов), комбинированный прибор для налаживания радиоаппаратуры конструкции П. И. Тютюнникова и универсальный комбинированный ГИР, выполненный Ю. А. Мещеряковым. Эти конструкции заняли соответственно первое, второе и третье места по данному разделу.

И. КАЗАНСКИЙ (UA3FT)

«Семейство» трансиверов на республиканской радиовыставке.

Фото В. Морозова (UD6BN)



ВЕРНЫЕ ПОДВИГУ ОТЦОВ

В. ДЕЙКУН,

ответственный секретарь Центрального штаба Всесоюзного похода комсомольцев и молодежи по местам революционной, боевой и трудовой славы советского народа

В июле в Москве состоится VI слет победителей Всесоюзного похода комсомольцев и молодежи по местам революционной, боевой и трудовой славы советского народа, посвященного 50-летию образования СССР. Он проводится ЦК ВЛКСМ, ЦК ДОСААФ СССР, Министерством культуры СССР, Центральным советом по туризму и экскурсиям ВЦСПС, Советским комитетом ветеранов войны.

В советскую столицу съедутся посланцы молодежи всех союзных республик, многих краев и областей. Участники слета привезут в столицу рапорты о патриотических делах, совершенных ими во время похода. Они побывают на рубежах обороны города-героя Москвы, встретятся с ветеранами Великой Отечественной войны, будут соревноваться по нормативам комплекса ГТО.

Нынешнему поколению советской молодежи есть чем гордиться, есть «делать жизнь с кого». В революционных, трудовых и боевых подвигах старших юноши и девушки видят яркий пример для подражания. Их девиз — «Никто не забыт, ничто не забыто!» — стал повседневным лозунгом комсомольских и досаафовских организаций, участвующих во Всесоюзном походе по местам революционной, боевой и трудовой славы советского народа.

Вот лишь один пример. Молодые рабочие — коммунисты и комсомольцы Саратовского авиационного завода создали необычную книгу, в которую вписали имена 293 рабочих, инженеров, летчиков, ушедших в 1941—1945 гг. на фронт, погибших при вражеских бомбардировках предприятия, при испытаниях боевых самолетов. «В грозные годы Великой Отечественной войны,— говорится в этой книге,— они, сутками не покидая завод, не щадя ни сил, ни самой жизни, под бомбами фашистских стервятников, делали все для разгрома врага. Они стояли насмерть в боях за свободу и независимость Советской Родины. Товарищ, склони голову перед славными именами родных, друзей, соратников, отдавших жизнь за счастье и процветание Отечества. Память о них вечна!»

В этой книге Славы с сыновней любовью рассказывается о каждом, кто отдал свою жизнь в борьбе за свободу и независимость нашей великой Родины, счастье советских людей.

С каждым годом ширится география маршрутов следопытов. Во Всесоюзный поход вовлекаются все новые и новые отряды комсомольцев и молодежи, все разнообразнее становятся формы участия в нем организаций ДОСААФ. Своими патриотическими делами снискали всеобщее признание и уважение, например, пружанские школьники из Брестской области, рабочие-комсомольцы Армавира, пионеры Ужгорода, дубоссарские и скулянские следопыты Молдавии, студенты Московского заочного института текстильной и легкой промышленности, хлеборобы колхоза «Коммаяк» Ставропольского края и «Правда Востока» Андижанской области, корабелы Ленинграда, Владивостока и многие, многие другие.

Знакомство с героической биографией комсомольцев старших поколений рождает у молодежи горячее стремление своими практическими делами прославить их имена. Сегодня тысячи молодежных бригад, цехов, участков, пионерских дружин и комсомольских организаций, взяв на себя высокие социалистические обязательства, борются за право носить имена героев, за право зачислить их в свои коллективы. Среди них — коллектив профтехучилища завода «Ростсельмаш», воспитанником которого был Герой Советского Союза Семен Алешин.

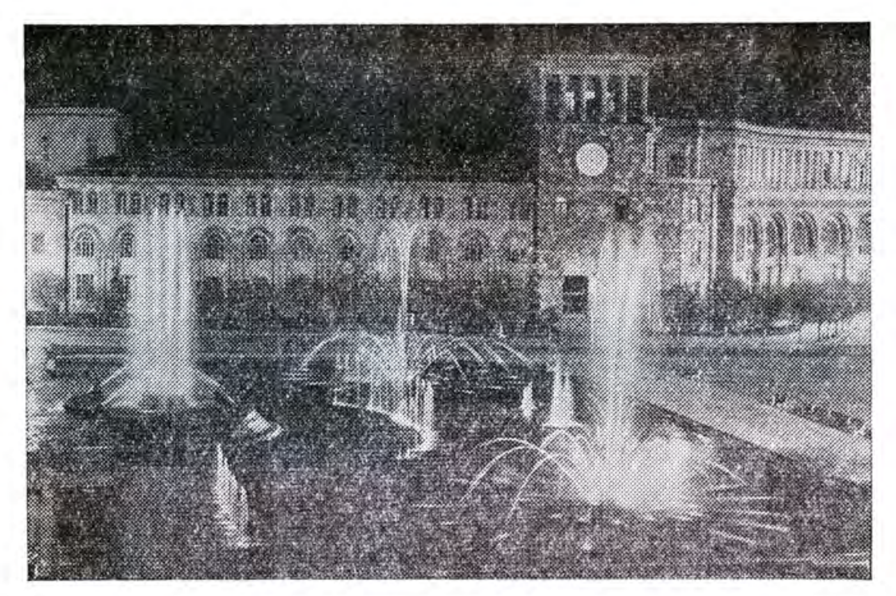
Комсомольцы Курской области провели собрания с повесткой дня: «В труде, как в бою». На этих собраниях по итогам социалистического соревнования за успешное выполнение производственных заданий третьего, решающего года девятой пятилетки около трехсот лучших комсомольско-молодежных коллективов получили право зачислить в свой состав Героев Советского Союза.

Разнообразные формы Всесоюзного похода, проводимого комсомолом, ДОСААФ и другими общественными организациями, прививают юношам любовь к Советской Армии и Военно-Морскому Флоту, помогают лучше подготовиться к службе в Вооруженных Силах.

Комсомол сегодня вправе гордиться своими воспитанниками, которые служат в Вооруженных Силах. Они составляют около 80 процентов личного состава нашей армии и флота. Почти 60 процентов призывников приходят под овеянные славой боевые знамена частей и кораблей со средним, средним специальным и высшим образованием. Более 90 процентов из них — значкисты ГТО. Это результат большой работы по подготовке достойного пополнения для Вооруженных Сил, которую проводят Ленинский комсомол, ДОСААФ, органы просвещения, комитеты и советы по физкультуре и спорту.

Стало хорошей традицией участие во Всесоюзном походе советских радиолюбителей. Вспоминается 1966 год. Тогда по сети любительских радиостанций следопыты народного подвига рапортовали штабу Всесоюзного слета в Москве о своих делах. На нынешнем, шестом этапе Всесоюзного похода, посвященного 50-летию образования СССР, радиоспортсмены провели Всесоюзную радиоэкспедицию «СССР-50». Юбилейными позывными работали 75 коллективных любительских радиостанций. Они провели 337373 QSO с 262 странами и территориями мира. Среди наиболее активных участников экспедиции — коротковолновики Душанбинского радиоклуба ДОСААФ, радиоклубов ДОСААФ гг. Тарту и Ростова-на-Дону, первичных организаций ДОСААФ Минского радиотехнического института, Таганрогского комбайнового завода и Вильнюсского завода радиокомпонентов. Лучших операторов радиостанций юбилейной радиоэкспедиции мы увидим в Москве на VI Всесоюзном слете среди наиболее активных участников похода по местам революционной, трудовой и боевой славы советского народа.

Всесоюзный слет подведет итоги шестого этапа похода, наметит пути дальнейшего развития этого массового патриотического движения. Впереди — две знаменательные даты — 50-летие присвоения комсомолу имени Владимира Ильича Ленина и 30-летие победы советского народа в Великой Отечественной войне. Комсомольцев и досаафовцев, в том числе молодых радиолюбителей, ждут новые маршруты, интересные дела. Активное участие досаафовцев в этом походе еще больше укрепит боевое содружество организаций ВЛКСМ и ДОСААФ, будет способствовать улучшению подготовки советской молодежи к выполнению священной обязанности по защите нашего социалистического Отечества.



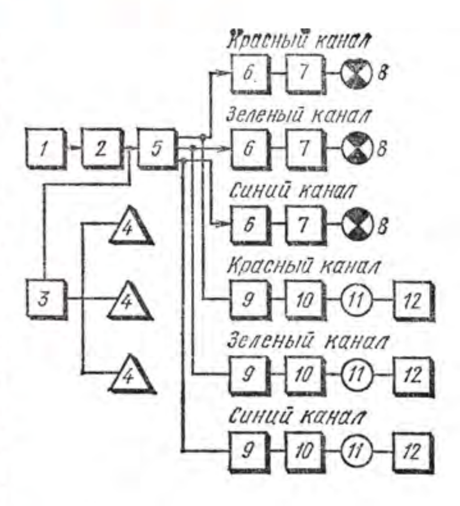
Цветомузыкальные фонтаны на площади имени В. И. Ленина в Ереване. Их создатели руководствовались идеей известного русского композитора А. Н. Скрябина о синтезе света и звука.

СПЛАВ ЦВЕТА И МУЗЫКИ

Когда над Ереваном сгущаются сумерки, на площадь имени В. И. Ленина приходят жители и гости города, чтобы послушать музыку в «сопровождении» 200 струй одиннадцати мощных фонтанов.

Управление цветовой окраской и яркостью подсвеченных струй, а также формой и высотой фонтанов ведется в зависимости от частоты и амплитуды звуковых колебаний. Музыкальная программа, записанная на магнитную ленту, с помощью узкополосных фильтров разделяется на три канала, сигналы которых усиливаются и после ряда преобразований подаются на системы автоматического управления гидравлическими кранами и подсвета струй воды. Окрашиваются фонтаны в три цвета: красный, зеленый и синий. Первый цвет соответствует диапазону звуковых частот от 30 до 400 Гц, второй — от 500 до 2000 Гц, а третий — от 2000 Гц до 10 кГц.

Таким образом благодаря использованию средств радиоэлектроники, автоматики, светотехники, удалось подчинить тональному развитию музыки богатые возможности динамики и цветовой окраски водных струй фонтанов, то есть добиться синтеза цвета и музыки.



1 — магнитофон; 2 — предварительный усилитель НЧ; 3 — усилитель мощности; 4 — громкоговорители; 5 — трехканальные электрические фильтры; 6, 9 — усилители каналов красной, зеленой и синей подсветок; 7, 10 — преобразователи и мощные усилители; 8 — лампочки накаливания; 11 — двигатели; 12 — гидравлические вентили.

Ереванские цветомузыкальные фонтаны — оригинальное сооружение. Аналогичных им нет не только в нашей стране, но и за рубежом. Сравнить их можно лишь с двумя фонтанами — построенными в Нью-Йорке на «Экспо-64» и в г. Касабланке (Морокко). Однако там с помощью программного устройства включаются или отключаются вода и свет, но непосредственной связи их с музыкой нет.

В проектировании и строительстве фонтанов в Ереване принимали участие многие организации и промышленные предприятия города, коллектив кафедры радиотехники Ереванского Политехнического института имени К. Маркса и другие. Был проделан большой объем работ: построены две мощные подземные наносные станции с автоматической системой управления давлением воды в каждом фонтане в отдельности; разработаны специальные мощные светильники, способные работать под водой; оборудованы диспетчерский пульт управления, усилительные и коммутирующие устройства; проложено большое количество электрических кабелей и водопроводных труб.

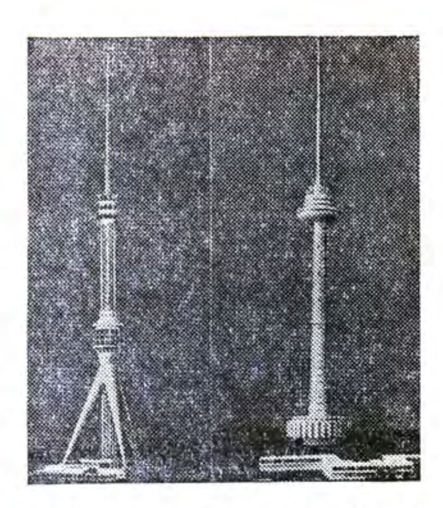
Водный бассейн фонтанов имеет размер зеркала 70×40 м, световую окраску струй создают 140 светильников с общей мощностью 24 кВт. Усилительное хозяйство, звуковые и световые системы управления размещены в здании, расположенном недалеко от бассейна.

Район фонтанов в вечернее время стал самым многолюдным и оживленным местом в городе. На концертах цветомузыки побывало более миллиона людей. С восхищением слушали концерты на площади Ленина гости из Болгарии, Ливана, Чехословакии, Монголии, ГДР, США, Франции, Польши и других зарубежных стран. Имеется много положительных отзывов композиторов, художников, архитекторов, деятелей науки и техники, писателей. Все они считают, что подобные концерты являются весьма эффективным средством музыкальной пропаганды, эстетического воспитания масс.

Докт. техн. наук, проф. А. АБРАМЯН

г. Ереван

РАДИОСТРОЙКИ, 1973



1973 год — решающий год пятилетки для всех отраслей народного хозяйства. Боевой он и для связистов. Все задания по развитию и совершенствованию средств связи должны быть не только выполнены, но и перевыполнены. Это тем более важно, что на современном этапе средства связи играют все более существенную роль в развитии экономики Советского Союза, без них немыслимо управление предприятиями народного хозяйства страны.

Наш корреспондент А. Гороховский обратился к заместителю министра связи СССР **И. С. Равичу** с просьбой рассказать о радиостроительстве 1973 года.

— На огромных просторах Европейского Севера и Западной Сибири,— сказал он,— сравнительно недавно были разведаны богатейшие запасы нефти и природного газа. Здесь, в соответствии с Директивами XXIV съезда партии, создается крупнейшая в стране база нефтяной промышленности, разрабатываются мощные газовые месторождения. Связисты бок о бок с геологами, нефтяниками, химиками, дорожниками покоряют этот суровый край, помогают осваивать его несметные богатства. Особое значение имеет связь в этих районах, отстоящих на многие сотни километров от административных центров страны. Телефон, телеграф, телевидение, радио позволяют людям не чувствовать себя оторванными от жизни больших городов. По прокладываемым в этих районах трассам не только пойдет поток разнообразных сообщений — телефонных, телеграфных, цифровых для АСУ и т. п., но будут подаваться и телевизионные программы. Например, мощная телевизионная станция, действующая в Котласе, Архангельской области, сможет вскоре показывать программы центрального телевидения — к городу приближается радиорелейная магистраль, которая вступит в строй в 1973 году. Новая мощная РТС начнет работать в Тобольске, Тюменской области — в городе, где создается крупный нефтехимический комплекс.

На трассе Тюмень — Тобольск — Сургут сооружается новая радиорелейная магистраль.

Сложные задачи, как технические, так и экономические, решают связисты во исполнение Директив XXIV съезда партии. В больших масштабах проводятся работы, которые должны обеспечить устойчивые телевизионные передачи в основном на территории всей страны. Сейчас,

> **«Расширить сеть радиовещательных и телевизионных станций, а также использование искусственных спутников Земли для осуществления связи и передачи телевизионных программ»**
>
> **Из Директив XXIV съезда КПСС по пятилетнему плану развития народного хозяйства СССР на 1971—1975 годы.**

когда центральные районы страны в значительной части уже «освоены» телевидением, связисты направляют свои усилия на то, чтобы сделать телевидение достоянием тех обширных территорий на Севере, в Сибири, на Дальнем Востоке, которые еще не покрыты телевизионным вещанием. И каждый процент прироста телезрителей в этих районах, из-за малой плотности населения, дается в результате преодоления больших трудностей, хотя строительство телевизионных станций с каждым годом расширяется.

Проектировщики тщательно анализируют различные варианты подачи программ к телевизионным станциям с тем, чтобы выбрать наиболее оптимальный. Это может быть радиорелейная или кабельная линия, или станция космической связи. Так, в Киренске (Иркутская область) устанавливается упрощенная земная станция космической связи. В дальнейшем сюда придет радиорелейная магистраль, по которой будет не только подаваться телевидение, но и осуществляться многоканальная телефонно-телеграфная связь.

О размахе строительства красноречиво говорит простое перечисление географических пунктов, где трудятся сейчас связисты. Мощные ретрансляционные станции (РТС) начнут работать в 1973 году в Черемхово (Иркутская область) и Садовое (Калмыцкая АССР), Бузулуке (Оренбургская область) и Великом Устюге (Вологодская область), Арсеньеве (Приморский край) и Прилуках (Черниговская область). РТС сооружаются в Солигорске (Минская область), Аркалыке (Тургайская область), Нефтекумске (Ставропольский край), Орловской (Читинская область), Сарканде (Талды-Курганская область), Кварели (Грузинская ССР) и в ряде других пунктов. А ведь здесь речь идет только о мощных РТС. Помимо их устанавливается много маломощных ретрансляторов, которые предназначены для обслуживания небольших поселков и городов, отдельных, в том числе «затененных» районов в горной местности.

Телевизионные станции сооружают по плану капитальных вложений Министерства связи СССР, немало их строят и с долевым участием местных советских и хозяйственных организаций. Большую помощь на местах получают строители от партийных органов. Интерес к развитию телевидения везде велик, особая же забота и внимание проявляются к телестройкам в отдаленных районах. Это и понятно: телевидение обогащает духовную жизнь людей, без которой немыслимы плодотворный труд и полноценный отдых советского человека.

Основные работы по установке и монтажу телевизионных станций и строительству радиорелейных линий ведут строительно-монтажные управления (СМУ) и механизированные колонны треста «Радиострой». Значительных успехов в социалистическом соревновании среди строителей добился коллектив СМУ, возглавляемый Б. И. Кононыкиным. В свое время работники этого строительно-монтажного управления отличились при сооружении Останкинской телевизионной башни. В числе передовых были они и в социалистическом соревновании в честь 50-летия СССР. В этом году коллектив борется за то, чтобы досрочно ввести в строй ряд телевизионных станций, пус-

тить в 1973, вместо 1974 года, как намечалось планом, мощный ретранслятор в Якутино, Вологодской области.

Построить телевизионную ретрансляционную станцию — это еще полдела. Надо подать на нее программу. Поэтому столь значительна протяженность радиорелейных и коаксиальных кабельных линий, прокладываемых связистами в 1973 году. По этим линиям будут поступать программы на новые РТС, осуществляться обмен программами между телецентрами. Ажурные вышки радиорелейных станций шагают по топям и лесам Сибири, по горам Кавказа, воздвигаются они в Средней Азии и на Дальнем Востоке. Закончено, например, строительство радиорелейной магистрали, оснащенной советско-венгерской системой «Дружба». По ней подается центральная программа, в том числе и цветная в города Северного Кавказа — Нальчик, Махачкалу, Орджоникидзе и другие.

Расширяется сеть станций космической связи. Новые станции системы «Орбита», в соответствии с международными рекомендациями для подобных систем, работают в сантиметровом диапазоне. Станции «Орбита-2» действуют со спутниками связи «Молния-2». Аппаратура этих станций собрана на транзисторах. Использование ЧМ с большей девиацией частоты позволило существенно повысить качественные показатели при передаче цветного телевизионного сигнала. Антенно-волноводный тракт станции рассчитан на работу в режиме не только приема, но и передачи. Для различной информации используется несколько высокочастотных стволов.

В 1973 году вступают в строй новые станции «Орбита-2» на Курильских островах, Чукотке, в ряде северных пунктов страны, в Казахстане.

Строительство телевизионных станций ведется в основном по типовым проектам. Но эти проекты не во всех случаях удовлетворяют требованиям, которые предъявляются сейчас к телевизионному вещанию и высотным сооружениям в наиболее крупных культурных и промышленных центрах. Государственный проектный институт Министерства связи СССР подготовил ряд оригинальных проектов новых станций для столиц союзных республик — Ташкента, Вильнюса и Алма-Аты. В стадии проектирования находятся подобные сооружения для Баку и Таллина. Отличительной особенностью этих сооружений является свежесть архитектурных и инженерных решений. Новые телевизионные станции должны не только органически вписаться в архитектурный облик города, но и стать его доминантой — организующим центром.

Приступают к строительству телевизионных башен в столицах Узбекистана и Литвы. В Ташкенте проектом намечено воздвигнуть металлическую башню высотой 350 м, которую предусматривается использовать не только как опору антенн, но и как высотное сооружение для экскурсий. На башне, на высоте 100 м, оборудуются смотровые площадки для обозрения открывающейся панорамы города и его окрестностей. На этих площадках смогут одновременно находиться до 400 экскурсантов, которых доставят сюда скоростные лифты. В техническом здании, расположенном под тремя «ногами» башни, разместятся мощные передающие станции пяти телевизионных и четырех радиовещательных программ. Радиус действия ташкентского колосса составит примерно 100 км, его передачи смогут принимать около 2,5 миллионов человек.

На триста двадцать пять метров поднимется стройная железобетонная башня с металлической антенной частью радиотелевизионной станции Вильнюса. Здесь впервые будут применены телевизионные антенны с вертикальной поляризацией. Станция предназначена для передачи четырех телевизионных и четырех радиовещательных программ, радиус ее действия — не менее 100 км. На высоте 165 м на башне намечено устроить смотровую площадку.

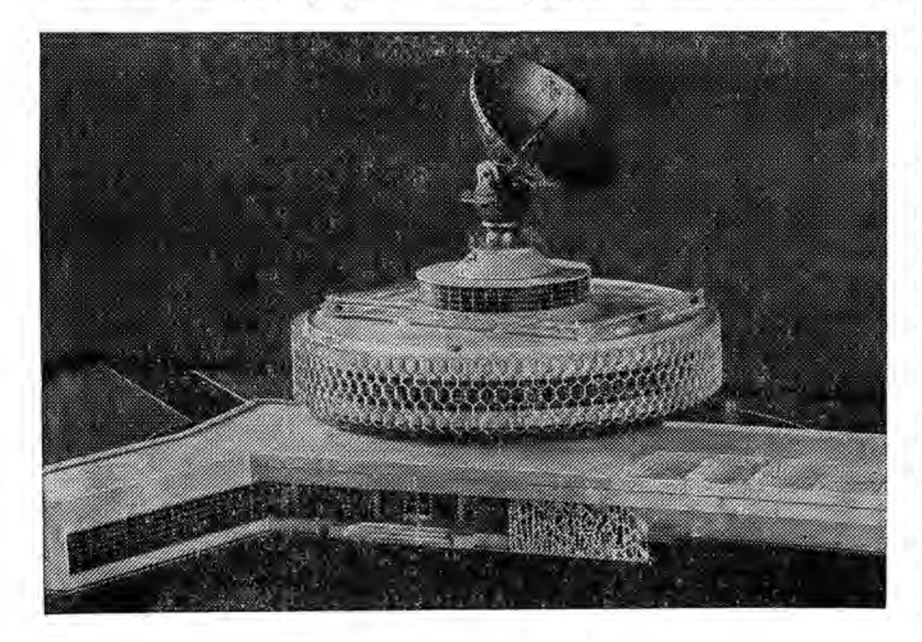
Широк размах работ по строительству передающих станций радиовещания для разных диапазонов волн. Много внимания при этом уделяется развитию вещания на УКВ с частотной модуляцией. Сейчас двухпрограммные УКВ ЧМ станции работают в 265 городах страны. В текущем году вещание на УКВ будет организовано во всех тех пунктах, где вступят в строй РТС. По экономическим и техническим соображениям строительство РТС совмещено с сооружением УКВ ЧМ станций.

На базе УКВ ЧМ станций развивается стереофоническое вещание, к которому радиослушатели проявляют все больший интерес. В 14 городах уже слушают стереофонические программы, в 1973 году к ним добавятся еще четыре города.

В 1972 году журнал «Радио» (№ 4) рассказывал своим читателям о создании международной системы и Организации космической связи «Интерспутник». За прошедшее время в Советском Союзе, во исполнение принятых решений, был разработан проект, по которому сейчас ведется строительство земных станций космической связи в ЧССР, ГДР и на Кубе. Аналогичные станции проектируются для Польши, Болгарии и других стран из числа вступивших в организацию «Интерспутник».

За прошедшие месяцы третьего года пятилетки связистами-строителями проделана немалая работа по сооружению радиообъектов. Они принимают все необходимые меры, чтобы выполнить и перевыполнить план строительства 1973 года, шире внедрять индустриальные методы в строительно-монтажные работы, создать задел на последующие годы.

Макет земной станции системы космической связи «Интерспутник»



ПРОБЛЕМЫ СПОРТА

ТРЕНЕРУ — ЭЛЕКТРОННОЕ «ВООРУЖЕНИЕ»

Спортивные рекорды нашего века столь высоки, что порой кажется — дальше им расти уже некуда. Но проходит год, другой и то, что считалось чуть ли не за гранью человеческих возможностей, оказывается покоренным рубежом.

Каждому ясно, что сегодня путь к победе, к рекорду лежит через научно обоснованные методы тренировок, скрупулезные исследования мельчайших элементов выполняемых упражнений. А это возможно только при использовании точных и надежных электронных приборов и тренажеров, которые помогают врачам и ученым разрабатывать научные рекомендации, а спортсменам и тренерам эффективнее проводить тренировки.

Ну, а как обстоят дела в радиоспорте? Есть ли у «охотников на лис», многоборцев, скоростников, операторов КВ и УКВ радиостанций электронные помощники? К сожалению, нет. Правда электронным является само «вооружение» радиоспортсменов, их «орудия труда». Но ни в одном из видов радиоспорта пока не используются приборы контроля, электронные тренажеры и другие технические средства подготовки спортсменов. Может быть поэтому в радиоспорте отсутствуют научно обоснованные методы тренировок, медицинский контроль за функциональным состоянием спортсмена, планомерная их подготовка. Нет и обобщенного опыта, специальной литературы для тренеров.

Наивно было бы предполагать, что вдруг сразу появятся научно-исследовательские институты, занимающиеся проблемами радиоспорта, или радиоклубы, в которых не везде есть тренеры, придут спортивные врачи. Все это будет обязательно, но в будущем. А вот то, что тренер по радиоспорту в ближайшее время возьмет в руки электронный прибор, позволяющий ему быстро получить объективные данные о подготовленности спортсмена, поможет правильнее строить тренировочный процесс — перспектива вполне реальная.

Здесь прежде всего полезно взглянуть на положение в большом спорте. Чему можно поучиться у него?

Чтобы получить компетентный ответ на эти вопросы, мы обратились к руководителю Научно-технического центра Комитета по физкультуре и спорту при Совете Министров РСФСР Юрию Николаевичу Верхало. Надо сказать, что нам очень повезло — Юрий Николаевич оказался старейшим радиолюбителем, неоднократным участником всесоюзных выставок творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ, прекрасно разбирающимся во всех тонкостях и специфике радиоспорта.

Итак, каковы же история развития спортивной электроники и ее основные направления?

— Годом рождения спортивной электроники,— сказал Ю. Н. Верхало,— мы считаем 1962, когда была организована секция «Применение электроники в спорте» при Ленинградском отделении НТОРЭиС имени А. С. Попова. До этого можно было говорить о медицинском приборостроении, на базе которого и возникла спортивная электроника.

В настоящее время электронные методы применяются не только для медико-биологических исследований функционального состояния спортсменов, но и для изучения кинематических и динамических характеристик их двигательной деятельности.

Развитие спортивной электроники идет сейчас по следующим основным направлениям: приборы для объективного контроля и моделирования процесса тренировки, приборы для оценки функционального состояния спортсменов, приборы-тренажеры для совершенствования техники выполнения спортивных упражнений, приборы срочной информации и судейско-информационная аппаратура.

В настоящее время накоплен опыт, разработаны разнообразные приборы и целые комплексы аппаратуры, нашедшие применение в спортивно-педагогической практике. Ряд конструкций передан для промышленного освоения. Однако нельзя сказать, что все здесь обходится без затруднений. Пока еще не налажен должный контакт разработчиков аппаратуры и ее изготовителей. Заводам невыгодно производить изделия небольших серий, а собственной технической базы Комитет по физкультуре и спорту при Совете Министров СССР не имеет. Поэтому многие необходимые спортивные приборы имеются в единичных экземплярах или в лучшем случае в количестве нескольких десятков штук. Изготовить их в большом количестве некому.

Радиоспорт по сравнению с другими видами находится в этом отношении в значительно более выгодном положении. Во-первых, тренер по радиоспорту — часто радист или радиоспециалист, умеющий грамотно обращаться с техникой и приборами. Специально учить его этому не нужно. Он должен только более глубоко овладеть знаниями по теории физической культуры, физиологии, психологии, научиться извлекать из показаний приборов необходимые сведения о подготовленности и состоянии здоровья спортсмена. Во-вторых, обширная семья энтузиастов радиоспорта включает в себя и колоссальную армию радиолюбителей-конструкторов, которые могут не только повторить уже разработанную аппаратуру, но и создать новую, более совершенную. Это доказывают, в частности, многие экспонаты наших радиовыставок. Но вот что парадоксально. Успешно создавая конструкции для большого спорта, радиолюбители до сих пор не обращают должного внимания на нужды «охотников на лис», многоборцев, скоростников.

Беседуя с Ю. Н. Верхало, мы попросили его рассказать о приборах спортивного контроля, которые могли бы с успехом применять и радиоспортсмены.

— Занятия радиоспортом,— сказал он,— связаны с различными физическими и психологическими нагрузками. «Охота на лис» и ориентирование в многоборье радистов сродни легкой атлетике. «Охотники» и многоборцы тренируются в беге на среднюю дистанцию, в беге с барьерами, прыжках в длину, высоту и так далее.

Скоростной прием и передача радиограмм, на первый взгляд, может показаться статическим видом спорта. Однако это не так. В момент передачи и приема спортсмен испытывает громадную психологическую нагрузку и так называемое «взрывное» физическое напряжение. Радистам-скоростникам, вероятно, следует рекомендовать занятия, развивающие координацию движений, а также умение быстро расслабляться и входить в спортивную форму. Здесь могут оказаться полезными теннис и бадминтон.

Но чтобы все это принесло наибольшую пользу радиоспортсмену, необходимо систематически проводить исследования функций его сердечной деятельности и аппарата дыхания, определение параметров движений и так далее. Для этого можно исполь-

зовать уже созданные простейшие приборы спортивного контроля — различные измерители частоты сердцебиений — пульсотахометры и сумматоры пульса.

Существующие пульсотахометры по принципу работы подразделяются на емкостные, индуктивные, тензорезистивные, пьезоэлектрические, фотоэлектрические.

Например, в Электротехническом институте (г. Новосибирск) разработан миниатюрный пульсотахометр, в котором используется обычный термометр. Столб жидкости в капилляре у него служит указателем частоты пульса. Колба термометра снабжена подогревателем, по которому с частотой пульса протекают калиброванные по амплитуде и длительности импульсы тока. Измерительная схема включает в себя: усилитель сигнала от датчика, кипп-реле и ключ. В приборе применены интегральные схемы.

Цифровой электромеханический пульсотахометр, показания которого могут быть переданы по радиоканалу, создан во Всесоюзном научно-исследовательском институте физической культуры (г. Москва).

Портативный регистратор пульса, в качестве счетного устройства в котором используется серийно выпускаемый Пензенским часовым заводом шагомер, разработан в Медицинском институте г. Омска. Прибор состоит из четырех блоков: усилителя биотоков, включающего узел для подавления несимметричных помех, спускового устройства, стабилизирующего по амплитуде и длительности поступающие с выхода усилителя импульсы, счетчика сердечных сокращений, источника питания — аккумуляторной батареи 7Д-0,1.

Суммарная частота сердечных сокращений за определенный промежуток времени является одним из показателей количества выполненной за это время работы, а значит объема и интенсивности нагрузок в процессе тренировок. Подобные показатели широко используются тренером при оценке подготовленности спортсменов. Сведения о том, как ими пользоваться, можно найти в специальной спортивно-медицинской литературе.

Авторами одной из оригинальных конструкций сумматоров пульса являются сотрудники Тбилисского конструкторского бюро и Института физической культуры. Сумматор состоит из электрокардиографических электродов, микроэлектронного усилителя биопотенциалов, реле, механизма ручных часов «Мир» и источника питания (элемент Д-0,06). Вес прибора вместе с источником питания — 115 г. Электроды наклеиваются на тело спортсмена в области грудной клетки. Сам сумматор укрепляется на костюме спортсмена. Эксплуатация такого прибора не требует специальных медицинских и радиотехнических знаний.

Более сложны по конструкции различные автокардиолидеры — приборы, позволяющие вести тренировки по заданной программе. Так однопороговый автономный кардиолидер, разработанный в Политехническом институте г. Одессы, включает в себя следующие узлы: электроды для съема электрических импульсов сердца, усилитель, программное устройство, анализатор отклонений частоты сердечных сокращений от заданной программы, звуковое сигнализирующее устройство для срочного оповещения спортсмена о правильном выполнении программы. Прибор построен на 14 транзисторах. Питание его осуществляется от батарей типа «Крона». Весит он всего 125 г.

Существуют многочисленные приборы, регистрирующие различные параметры движений спортсменов, позволяющие получать объективные данные о его психологическом состоянии и, наконец, всевозможные тренажеры. Последние можно разделить на четыре группы: предназначенные для технической, физической, психологической и тактической подготовки спортсменов.

Понятно, что в рамках одной статьи невозможно дать даже краткую характеристику всех этих приборов. С ними можно познакомиться на радиолюбительских и специализированных выставках, сведения о разрабатываемой аппаратуре публикуются в журнале «Теория и практика физической культуры».

Научно-техническим центромКомитета по физической культуре и спорту при Совете Министров РСФСР (г. Ленинград) начата работа по созданию каталожного фонда на промышленные и специальные спортивные приборы.

В этих изданиях, без сомнения, тренер по радиоспорту и спортсмены могут найти много интересного. Не так трудно, видимо, изготовить тот или иной прибор силами конструкторских секций радиоклубов.

ФРС СССР и ЦРК имени Э. Т. Кренкеля следовало бы подумать о проведении семинаров тренеров и спортсменов по теме «Электроника и радиоспорт», лекций о спортивно-медицинском контроле функционального состояния спортсменов и т. д. Пора покончить с подготовкой радиоспортсменов «дедовскими методами», когда все возникающие задачи тренер решает лишь с помощью собственной интуиции. Сегодня на помощь ему должны прийти объективные электронные помощники, и радиоспорт должен принять их на вооружение.

Н. ГРИГОРЬЕВА



В ФЕДЕРАЦИИ РАДИОСПОРТА СССР И ЦЕНТРАЛЬНОМ РАДИОКЛУБЕ имени Э. Т. КРЕНКЕЛЯ

На 25-м чемпионате СССР по приему и передаче радиограмм определение результатов будет производиться следующим образом:

1. При наличии в каждой из групп соревнующихся (мужчины, женщины, юниоры, юниорки, юноши, девушки) не менее четырех спортсменов, ведущих прием радиограмм с записью текста на пишущей машинке, личный зачет в данной группе производится раздельно для «ручников» и «машинистов». В этом случае коэффициент 0,9 для «машинистов» не применяется.

2. При участии в соревнованиях трех и менее «машинистов» в той или иной возрастной группе, определение победителя в личном зачете производится независимо от способа записи спортсменами принимаемых радиограмм. Результаты, показанные «машинистами», умножаются на коэффициент 0,9.

3. При определении командного первенства независимо от количества «машинистов», участвующих в соревнованиях, их результаты умножаются на коэффициент 0,9.

В соответствии с действующей Единой всесоюзной спортивной классификацией выполнение нормативов по многоборью радистов засчитывается в зависимости от количества набранных очков из 400 возможных. Положения о чемпионатах РСФСР, союзных республик и СССР предусматривают возможность получения многоборцами при выполнении упражнений более 100 очков. В связи с этим разъясняем, что для выполнения нормативов мастера спорта, кандидата в мастера спорта, I, II и III спортивных разрядов по каждому из упражнений многоборья засчитывается не более 100 очков.

Пример: спортсмен А показал в соревнованиях следующие результаты: прием радиограмм — 90 очков; передача радиограмм — 108 очков; обмен в радиосети — 88 очков; ориентирование — 70 очков. Спортсмен набрал в сумме 356 очков, но ему засчитывается (для норматива) по передаче на ключе только 100, и общая сумма набранных очков составит 348. Это значит, что он выполнил норму не мастера спорта, а кандидата в мастера спорта.

У спортсмена Б соответственно следующие показатели — 87, 95, 80 и 93 очка, сумма — 355 очков. Хотя по результатам соревнований он занимает место после спортсмена А, но по каждому из упражнений он показал более ровные результаты и выполнил норматив мастера спорта.

* * *

В чемпионате СССР 1973 года по «охоте на лис» личное первенство для всех групп соревнующихся (мужчины, юниоры, женщины, юниорки, юноши, девушки) разыгрывается на диапазонах 144, 28 и 3,5 МГц. Для командного зачета у мужчин и юниоров засчитываются результаты, показанные спортсменами на всех трех диапазонах; для женщин, юниорок, юношей, девушек — только на 28 и 3,5 МГц.

Победители на диапазоне 144 МГц у женщин, юниорок, юношей и девушек будут определяться при условии, что в каждой из групп выступит не менее 5 спортсменов.



СОРЕВНОВАНИЯ

● Первый тур соревнований «Полевой день» на приз журнала «Радио» будет проводиться на 144 МГц с 18.00 мск 7 июля до 02.00 мск 8 июля, второй тур — на диапазоне 430 МГц с 03.00 мск до 11.00 мск 8 июля. С 13.00 мск до 18.00 мск 8 июля будет проходить третий тур на 1215 МГц. Вид работы: AM, SSB, CW.

В соревнованиях могут принять участие команды, состоящие из трех человек и находящиеся в полевых или стационарных условиях. Общий вызов во время соревнований: «Вызываю участников соревнований для связи, говорит радиостанция (позывной)» Участники «Полевого дня» обмениваются пятизначными (шестизначными) контрольными номерами, состоящими из RS (RST) и порядкового номера связи (отдельно для каждого диапазона). Повторные радиосвязи засчитываются через 1 час. За передачу сокращенных позывных соревнующиеся дисквалифицируются.

На радиостанциях разрешается применять любой источник питания. Мощность, подводимая к оконечному каскаду передатчика, не должна превышать 5 Вт.

В зачет принимаются радиосвязи (наблюдения), проведенные на расстоянии не менее 25 км. Участникам соревнований необходимо точно знать свое местонахождение. Географическая карта с указанием местонахождения станции должна прилагаться к отчету.

Время проведения связи передавать в эфир не разрешается.

За каждый километр расстояния между корреспондентами на диапазоне 144 МГц соревнующимся начисляется одно очко, на 430 МГц — три очка, а на 1215 МГц — пять очков. Радиостанции, работавшие в стационарных условиях, получают половину суммы очков.

Отчет составляется отдельно по диапазонам, результаты работы на 144 и 430 МГц суммируются. Каждый участник соревнований независимо от числа проведенных им радиосвязей составляет отчет, который подписывается операторами радиостанции, начальником радиоклуба, председателем спортивной комиссии и должен содержать письменное заверение о соблюдении правил соревнований. Отчет должен быть направлен в судейскую коллегию через местный радиоклуб не позднее, чем через 15 дней после окончания соревнований. Дата отправки отчета определяется по почтовому штемпелю.

Победители определяются: среди команд — по наибольшему количеству набранных очков на диапазонах 144 и 430 МГц, среди радиоклубов — по наименьшему количеству набранных баллов на занятые места. На диапазоне 1215 МГц первенство определяется только среди команд. В зачет клубу их результаты не идут. При равном количестве баллов лучшее место присуждается клубу, выставившему наибольшее количество участников.

Команда, занявшая первое место, награждается переходящим кубком Центрального радиоклуба СССР им. Э. Т. Кренкеля, а члены команды — призами журнала «Радио». Радиоклуб, показавший лучшие результаты, награждается призом журнала «Радио».

Определение победителей по диапазонам производится при условии, если в соревнованиях на данном диапазоне приняло участие не менее 10 радиостанций.

● Соревнования INDEPENDENCE OF COLUMBIA (HK-CONTEST) будут проходить с 00.00 GMT 14 июля до 24.00 GMT 15 июля на всех КВ диапазонах одновременно телеграфом и телефоном (AM и SSB). Смешанные радиосвязи (CW/FONE) не разрешаются. Общий вызов — CQ HK CONTEST. HK-станции передают контрольные номера, состоящие из RST или RS и номера района Колумбии. Остальные радиолюбители должны передавать RST или RS и порядковый номер связи (начиная с 001). За каждую связь с колумбийской станцией начисляется 5 очков, а с радиолюбителями других стран — 1 очко. Каждая новая территория (по списку диплома DXCC) и новый район HK дают одно очко для множителя на каждом диапазоне. Окончательный результат получается перемножением суммы очков за связи на сумму множителей по всем диапазонам. В этих соревнованиях принят только многодиапазонный зачет.

Определение победителей будет производиться по каждой территории мира отдельно, а также среди станций с одним и несколькими операторами. Отчеты выполняются по типовой форме и должны быть отправлены в ЦРК СССР имени Э. Т. Кренкеля не позднее 15 августа.

ХРОНИКА

● Из Гибралтара (колония Великобритании) работают 11 коротковолновых станций: ZB2A, AT, AZ, BL, CL, CF, CH, CI, CJ, CO, SS.

● В связи с 40-летием радиолюбительской лиги Республики Филиппины клубная радиостанция будет работать позывным DX40PAR.

● По случаю 25-летия со дня создания Венгерского радиолюбительского общества учреждены префиксы HA25 и HG25.

● Радиолюбитель из Омана MP4MBB теперь работает новым позывным A4FA.

● В Амманском университете (Иордания) работают четыре коллективные радиостанции: JY6UHA, UMM, UMS, UNM.

ИЗМЕНЕНИЕ ПОЛОЖЕНИЯ О ДИПЛОМЕ «ЛЕНИНГРАД»

По сравнению с данными, опубликованными в «Радио», 1971, № 5, стр. 13, в положение внесено изменение: связи (наблюдения) с ленинградскими коротковолновиками засчитываются начиная с 1 января 1960 года.

Кроме того, в заявке на диплом обязательно должен быть указан точный адрес и почтовый индекс соискателя.

С КЕМ ВЫ РАБОТАЕТЕ?

СЕЛЬСКИЙ РАДИОЛЮБИТЕЛЬ

Всего лишь два года назад в эфире впервые прозвучал позывной UL7FAE. Он принадлежит коротковолновику-досаафовцу Кайкену Жаксыбекову, работнику совхоза имени Камзина Павлодарской области.

Еще будучи юношей, Кайкен мечтал стать радистом. Но в ту пору в их селе не у кого было спросить совета, а он не знал с чего начать. И только в армии мечта его сбылась.



Отслужив положенный срок, Кайкен вернулся в родной совхоз. За плечами уже был опыт военного радиста. Сначала он увлекся радиомногоборьем и добился неплохих результатов. На республиканских соревнованиях Жаксыбеков в личном зачете занял четвертое место.

Но Кайкену этого было мало. Он решил испытать свои силы в радиолюбительском эфире. Построил передатчик, затем — приобрел приемник «Крот», и, наконец, получил позывной UL7FAE. Немного потребовалось Кайкену времени, чтобы выполнить норматив первого спортивного разряда.

За короткий срок К. Жаксыбеков провел около трех тысяч QSO с радиолюбителями более 150 стран мира.

Но настоящий энтузиаст никогда не останавливается на достигнутом. Кайкен постоянно совершенствует свою аппаратуру. Сейчас он уже работает на SSB, собрал трансивер по схеме UW3DI. А впереди — новые планы: изучить английский язык, построить антенну «двойной квадрат»...

Жаксыбеков руководит школьным радиокружком при первичной организации ДОСААФ, где скоро начнет работать коллективная радиостанция. Помогает он и своим товарищам делать первые шаги в радиоспорте. Недавно в эфире появился еще один позывной — RL7FCN. В этом немалая заслуга Кайкена. Недалек тот день, когда радиолюбительская семья совхоза имени Камзина пополнится еще двумя коротковолновиками; с ними сейчас усиленно занимается Жаксыбеков.

А. МИХЕЛЕВ (UL7FA)

ПОЗНАКОМЬТЕСЬ — UD6BR!

Вряд ли найдется в нашей стране хоть один коротковолновик, работающий на SSB, который, услышав позывной UD6BR, не подумает: «Ах, Семен! Как же, знаю. Не первую связь проводим с ним». Подчас создается впечатление, что этот позывной, принадлежащий бакинскому радиолюбителю Семену Наумовичу Шустерману, звучит в эфире чуть ли не круглые сутки. Завидная активность. Ею чаще всего отличаются молодые радиоспортсмены. Однако далеко не все знают, что в октябре этого года Семен Наумович отпразднует свое 60-летие.

По образованию С. Н. Шустерман инженер-экономист. Он — работник одного из республиканских министерств. Радиолюбителем стал в 16 лет, а вот в радиоспорт пришел только в 1957 году, выйдя в эфир на УКВ с экзотическим позывным — 00007. Затем он работал как RD6ADO, UD6ADO, а с 1962 года — UD6BR.

Почувствовав вкус к спортивной борьбе, Семен Наумович как-то полушутя назвал предшествующие выходу в эфир годы «напрасно потерянным временем». В этой фразе — вся его увлеченность коротковолновым любительством. Большой опыт конструкторской деятельности, приобретенный ранее, теперь позволяет ему оснащать свою радиостанцию самой современной любительской аппаратурой: на рабо-



144 МГц «АВРОРА»

В феврале «аврора» наблюдалась четыре раза: 1 и 6 февраля прохождение было довольно слабым и позволило провести лишь одиночные связи; 21 и 22 февраля радиолюбители первого и второго районов имели возможность провести DX-связи со станциями OH, SM, LA и OZ. При этом сигналы радиостанций в большинстве случаев были слабыми, и только некоторые из них проходили с S7—S9.

UR2CO 1 февраля провел QSO с SM3AKW, SM2CFG, SM2DXH; 6 февраля — с OH7AZS; 21 февраля — с SM3DKL, UR2BU, SM0ASA LA4YG, SM0CPA, LA1K, SM5FND, SM2CFG; 22 февраля — с OH3IV, OZ1OF, LA4KF, LA2OJ, SM4VA, SM0EJY, RA1ASA, SM4CMG, SM5LE, SM5AA, SM7EMK, SM5QA, SM4FVD, SM5EJN, SL6BH, SM5AII, SM5DSN, OZ8SL.

ХРОНИКА

● RB5QCG (г. Бердянск) сообщает, что за полтора года ему удалось, работая на диапазоне 144 МГц, провести QSO более чем с 200 различными корреспондентами из 12 областей. RB5QCG отмечает высокую активность ультракоротковолновиков Донецкой области. Ежедневно на 144 МГц можно слышать в эфире RB5IBB, UT5XU, RB5ICO, UB5IAF, а также и многих других. В Бердянске работа на УКВ также начинает постепенно оживляться. Недавно здесь вышел в эфир на УКВ RB5QFF.

● UR2NW (о. Хиума) стал победителем «Дня активности» ультракоротковолновиков Эстонии, проведенного в январе 1973 года. За ним следуют UR2HD и UR2CO.

● HB9HB — позывной первого в Швейцарии радиомаяка, работающего в диапазоне 144 МГц. Некоторые его данные: высота над уровнем моря — 1551 м; QTH-локатор — DH66f; частота — 145,985 МГц; мощность на выходе — 10 Вт; антенна — диполь + рефлектор; направленность — север; поляризация — горизонтальная; время работы — 24 часа.

● В соревнованиях ультракоротковолновиков первого района IARU в сентябре 1972 года лучший результат в Эстонии на 144 МГц показали: UR2CO — 14601 очко, UR2DZ — 10943 очка и UR2HD — 10617 очков. На диапазоне 430 МГц лидировал UR2HD — 500 очков.

● В Англии на диапазоне 144 МГц активно работают около 5000 ультракоротковолновиков, на диапазоне 430 МГц — 400, на 1215 МГц — 100. Диапазон 2300 МГц, 10 000 МГц и 20000 МГц осваивают примерно 30 радиолюбителей.

Быстрому росту количества ультракоротковолновиков в Англии содействовала хорошо организованная сеть УКВ-маяков. Приводим их список.

Позывной	Частота, МГц	Вид излучения	Направление антенны
GB3SU	70,695	A1/F1	круговое
GB3SX	70,699	A1	N
GB3CTC	144,130	A1	ENE
GB3GW	144,250	A1	ENE
GB3VHF	144,500	F1	NW
GB3ANG	145,950	A1	SSE
GB3DM	145,975	F1	N/S
GB3GI	145,990	A1	NE/SE
GB3GM	145,995	A1	S
GB3GEC	443,450	F1	N/W
GB3SC	443,500	F1	N/S
GB3LDN	1297,500	A1	E/NW

Примечание. Диапазон 70 МГц не используется радиолюбителями СССР. Однако для обнаружения прохождения на УКВ полезно следить за сигналами маяков, работающих и на этом диапазоне.

К. КАЛЛЕМАА (UR2BU)

Р-150-С (430 МГц)

UR2HD — 10 — UR, UA1, OH, SM, SP, DL, UP, UQ, OK, OH0.
UR2CQ — 8 — UR, SM, OH, UQ, SP, UA1, UP, OK.
UA1WW — 8 — UR, UA1, UQ, OH, UP, UA3, SP, SM.
UR2AO — 7 — UR, UA1, UQ, OH, UP, SP, OK.
UR2QB — 7 — UR, UQ, UP, UA1, UA3, OH, OK.
UP2BBC — 7 — UP, UR, UA1, DK, SM, SP, OK.
UR2EQ — 6 — UR, UA1, OH, SM, UP, OK.
UR2CB — 6 — UR, SM, OH, UQ, OH0, OK.
UK2TPI — 3 — UR, OH, SM.
UR2DZ — 3 — SM, UR, OH.
UP2PAA — 3 — UP, UQ, SP.
UR2LV — 3 — UR, UA1, SM.
UK5WAA — 3 — UB, YO, OK.
UQ2GAX — 3 — UQ, UP, UR.
RQ2GCR/UA2 — 3 — UA2, UP, SP.
UR2IU — 2 — UR, OH.
UR2DE — 2 — UR, UA1.
UR2QY — 2 — UR, SM.
RB5WAA — 2 — UB, OK.

ODX144 МГц (в км)

UA1DZ — 2300
UG6AD — 2300
UA1MC — 2130
UR2CQ — 1910
UW6MA — 1875
UR2BU — 1850
UA1WW — 1850
UT5DL — 1720
UB5WN — 1710
UR2DZ — 1650
UK2BAB — 1645
UR2CO — 1605
UK2PAF — 1600
UP2CL — 1445
UP2BA — 1350
RB5YAM — 1350
UC2AAB — 1350
UA3BB — 1260
UR2EQ — 1250
UC2LQ — 1200
UB5WAM — 1200
UR2AO — 1200
RB5WAA — 1190
UR2QB — 1180
RR2TAP — 1135
UR2OI — 1135
UA1NA — 1125
UR2CB — 1111
UR2DE — 1105
UQ2AO — 1100
UB5PM — 1100
UP2BBC — 1080
UA3UAA — 1075
UR2IU — 1065
UR2NW — 1063
UR2MG — 1060
UR2FR — 1060
UR2HD — 1050
RQ2GCR — 1020
RR2TDL — 1000
UP2CH — 1000
UP2NV — 980
UR2LH — 980
UP2PAA — 970
UP2OU — 970
UR2GK — 965
UP2NN — 950
UW1BZ — 950
UK2GAA — 950
UQ2LL — 930
UQ2OW — 930
UK2GAX — 900
UT5DC — 890
UK2TPI — 870
RP2PAB — 860
UP2GC — 850
RP2BBE — 850
UP2YL — 840
RP2PCB 810
UP2OK — 810
UQ2DI — 780
UR2IG — 740
UK2BAL — 720
UP2DA — 720
UT5DZ — 690
UT5DX — 690
UR2MO — 680
UP2PU — 670
UR2HB — 650
UA3LBO — 635
UR2HU — 615
UP2AN — 610
UR2GT — 610
UQ2OS — 600
UK2AAA — 600
UB5SW — 550
UP2YC — 530
RB5DAA — 530
UB5DAK — 530
UK5DAA — 530
RQ2GAW — 512
UK2GBW — 508
UQ2GF — 500
RC2LAI — 500
RA6LAF — 495
UB5DAB — 490
UK2AAO — 470
RC2AIA — 470
RA3XBJ — 460
RB5IKI — 451
UK5WAA — 450
UY5VG — 440
RB5GBL — 440
UY5UP — 420
RB5UAH — 420
UB5VN — 420
UB5DAI — 420
RB5PAT — 400
RP2BBP — 400
RB5QCG — 395
RP2PBF — 390
UR2PO — 390
UP2OG — 385
UP2WN — 385
UP2UK — 380
UB5AC — 375
UB5CS — 375
RP2PAN — 365
UK2PAG — 365
UP2WR — 360
UR2IV — 360
UP2TP — 360
UP2PW — 360
RQ2GBK — 360
RB5WAP — 350
RP2PAP — 350
UB5EG — 350
UK5WAM — 350
RB5WAT — 350
UA9GK — 350
UA9FO — 350
UC2BY — 350
UC2BV — 350
RQ2GAI — 345
UK5DAB — 339
UP2PAU — 335
UK2BAM — 335
UQ2OK — 335
UB5DAF — 330
UB5CSX — 328
RQ2GAC — 328
UR2HO — 320
UR2FZ — 315
UR2MO — 308
UR2MU — 307
UR2JX — 305
RP2PAU — 300
RB5WAC — 300
RC2CKD — 300
RC2CKF — 300
UA4CAJ — 300
RA4ACO — 300
UR2JI — 290
UB5LS — 275
UB5LL — 275
UP2SJ — 275
UR2DL — 270
UA4WK — 250
RC2LAI — 250
UR2FI — 244
UP2PAC — 230
UK6LAA — 215
UP2MC — 215
UQ2IO — 207
RP2PAI — 200
RA3XAQ — 200

чем столе Семена Наумовича — ламповый трансивер UW3DI (сейчас он работает над его лампово-транзисторным вариантом), усилитель мощности собственной конструкции на лампе ГУ-13, приемник, собранный по схеме В. Комылевича. Кроме того, на счету UD6BR — два SSB возбудителя.



В аппаратном журнале Шустермана зафиксировано 25 тысяч QSO с радиолюбителями 254 стран (242 страны подтверждены QSL-карточками), стены его «радиорубки» украшают многочисленные дипломы. За выполнение разрядных нормативов С. Н. Шустерману присвоено звание мастера спорта СССР.

Семен Наумович ведет активную переписку со многими радиолюбителями. Они консультируются с Семеном Наумовичем, спрашивают совета, рассказывают о своих конструкциях, экспериментах. Без ответа не остается ни одно письмо.

Активную общественную работу ведет С. Н. Шустерман и в радиоклубе ДОСААФ.

„МЕЛОДИЯ“ РАДИОТЕЛЕГРАФНОГО КОДА

При обучении радиотелеграфистов приему на слух и передаче на ключе в большинстве случаев применяются определенные слова и их сочетания для обозначения «мелодии» (ритмической структуры) букв и цифр по коду Морзе. Так, например, буква А обозначается словом **куда**, В — **цитата**, О — **молоко**, Ф — **тетя Катя**, Ю — **тети Кати**, и т. д. Один из наборов подобных слов приведен в журнале «Старшина-сержант» № 1 за 1970 год. Радиотелеграфист, принимающий знаки кода Морзе с помощью «мелодий», должен уметь перекодировать их в графические образы соответствующих букв.

У радистов, прошедших длительный курс обучения и имеющих практический навык, такой процесс не вызывает особых затруднений. Для начинающего же он крайне сложен.

Таблица

Буквы и цифры по коду Морзе	Слова, соответствующие коду Морзе	Ударение в словах обычной речи	Ударение в словах по коду Морзе
А .–	ай-да́+	_ ⊥	_ ⊥
Б –...	ба́-ки-те-кут	⊥ _ _ ⊥	⊥ _ _ _
В .– –	ви-да́-ла́	_ ⊥ _	_ ⊥ ⊥
Г – –.	го́-во́-ри	_ _ ⊥	⊥ ⊥ _
Д –..	да́-и-ди	⊥ _ ⊥	⊥ _ _
Е .	есть	⊥	_
Ж ...–	же-ле-зи-сто́	_ ⊥ _ _	_ _ _ ⊥
З – –..	за́-мо́-чи-те	_ ⊥ _ _	⊥ ⊥ _ _
И ..	и-ди	_ ⊥	_ _
Й .– – –	йес-на́-фа́-ра́	_ ⊥ _ ⊥	_ ⊥ ⊥ ⊥
К –.–	ко́н-чи-ла́	⊥ _ _	⊥ _ ⊥
Л .–..	ли-ша́й-ни-ки+	_ ⊥ _ _	_ ⊥ _ _
М – –	ма́-ло́	⊥ _	⊥ ⊥
Н –.	но́-мер+	⊥ _	⊥ _
О – – –	о́-ко́-ло́	⊥ _ _	⊥ ⊥ ⊥
П .– –.	пи-ла́-по́-ет	_ ⊥ _ ⊥	_ ⊥ ⊥ _
Р .–.	ре-ша́-ет+	_ ⊥ _	_ ⊥ _
С ...	си-не-е	⊥ _ _	_ _ _
Т –	та́к+	⊥	⊥
У ..–	у-не-сло́+	_ _ ⊥	_ _ ⊥
Ф ..–.	фи-ли-мо́н-чик+	_ _ ⊥ _	_ _ ⊥ _
Х	хи-ми-чи-те	_ ⊥ _ _	_ _ _ _
Ц –.–.	ца́-пли-на-ши+	⊥ _ ⊥ _	⊥ _ ⊥ _
Ч – – –.	ча́-ша́-то́-нет	⊥ _ ⊥ _	⊥ ⊥ ⊥ _
Ш – – – –	ша́-ро́-ва́-ра́	_ _ ⊥ _	⊥ ⊥ ⊥ ⊥
Щ – –.–	«ща́»-вам-не-«ща́»+	⊥ ⊥ _ ⊥	⊥ ⊥ _ ⊥
Ь –..–	то́-мяг-кий-знак	⊥ ⊥ _ ⊥	⊥ _ _ ⊥
Ы –.– –	«ы́»-не-на́-до́	⊥ _ ⊥ _	⊥ _ ⊥ ⊥
Э ..–..	э-ле-ро́-ни-ки+	_ _ ⊥ _ _	_ _ ⊥ _ _
Ю ..– –	Ю-ли-а́-на́	_ _ ⊥ _	_ _ ⊥ ⊥
Я .–.–	я-ма́л-я-ма́л+	_ ⊥ _ ⊥	_ ⊥ _ ⊥
1 .– – – –	и-то́ль-ко́-о́-дна́	_ ⊥ _ _ ⊥	_ ⊥ ⊥ ⊥ ⊥
2 ..– – –	две-не-хо́-ро́-шо́	⊥ _ _ _ ⊥	_ _ ⊥ ⊥ ⊥
3 ...– –	три-те-бе-ма́-ло́	⊥ _ ⊥ ⊥ _	_ _ _ ⊥ ⊥
4 ....–	че-тве-ри-те-ка́	_ _ ⊥ _ _	_ _ _ _ ⊥
5	пя-ти-ле-ти-е	_ _ ⊥ _ _	_ _ _ _ _
6 –....	по́-ше-сти-бе-ри	_ _ ⊥ _ ⊥	⊥ _ _ _ _
7 – –...	да́-да́-се-ме-ри	⊥ ⊥ _ _ ⊥	⊥ ⊥ _ _ _
8 – – –..	во́-сьмо́-го́-и-ди	_ ⊥ _ _ ⊥	⊥ ⊥ ⊥ _ _
9 – – – –.	но́-на́-но́-на́-ми	⊥ _ ⊥ _ _	⊥ ⊥ ⊥ ⊥ _
0 – – – – –	но́ль-то́-о́-ко́-ло́	⊥ _ ⊥ _ _	⊥ ⊥ ⊥ ⊥ ⊥
–...– (знак раздела)	ра́-зде-ли-те-ка́	_ _ ⊥ _ _	⊥ _ _ _ ⊥

Примечание: в слове ай-да́ (в виде исключения) слог ай обозначает короткий звук (точку); в словесочетании «ы»-не-на-до — «ы» обозначает долгий звук (тире); слово **нона** обозначает девять; знак «⊥» обозначает **ударный слог**, знак «_» — **безударный слог.**

В самом деле, чтобы передать, например, слово «запишите» ,оно должно звучать так: З — **дай-дай курить;** А — **куда;** П — **куда Кати;** И — **тик-тик;** Ш — **наша Москва;** И — **тик-тик;** Т — **та;** Е — **тик.** При такой методике обучения начинающему нужно не только запомнить «мелодии» кода Морзе, но и перестроить выработанные ранее автоматизированные навыки письма, так как в данном случае ни одна начальная буква слов «мелодии» не совпадают с буквами передаваемого слова.

Если проанализировать многолетний опыт обучения радиотелеграфистов, то можно заметить определенные поиски и находки обучающих и обучаемых при подборе «мелодий». Так, например, в наборе слов, о котором шла речь выше, в числе «мелодий» для 31 буквы алфавита 8 слов (25,8%) начинаются с буквы, которую они обозначают по коду Морзе: Д — **дай курить;** Л — **лунатики;** С — **самолет** и т. д. В двух словах отражается смысл обозначаемого: Г — **это гэ** и Ь — **я мягкий знак.**

Предпринималась попытка ввести единый принцип подбора слов, обозначающих графическое изображение букв кода Морзе. Всего подобрано 22 слова (набор этих слов приведен в Записной книжке пионера «Товарищ» за 1959/60 учебный год. Издательство «Молодая гвардия». По этой методике буквы обозначаются следующими словами: А — **арбуз;** Б — **бессарабка;** В — **Вавилон;** Г — **голова** и т. д. Все они начинаются с буквы, которую обозначают по коду Морзе. Слог, содержащий букву «А» соответствует точке (.), не содержащей этой буквы — тире (—). Однако ни одно из них не нашло применения для обозначения «мелодии» этих букв.

Учитывая, что поиски практиков так и не привели к созданию какой-либо единой системы подбора слов, нами была разработана методика, основанная на данных современных психофизиологических исследований деятельности радиотелеграфистов. В основу подбора слов были положены следующие принципы.

Во-первых, каждое слово должно начинаться с той буквы, которую оно обозначает по коду Морзе, либо отражать смысл кодовой комбинации (для цифр, отдельных букв, мягкого и разделительного знаков). Во-вторых, количество слогов в слове должно быть равно количеству точек и тире, содержащихся в комбинациях

знаков кода Морзе. В-третьих, тире обозначается слогами, в состав которых входят гласные звуки — А, О; точка — слогами, содержащими все остальные гласные русского языка, то есть — И, У, Э и йотированные — Е (йе), Ю (йу), Я (йа).

В соответствии с данными принципами «мелодия» словесного выражения знаков кода Морзе может иметь набор слов и их сочетаний, приведенный в таблице. Он был подвергнут многократной экспериментальной проверке и получил высокую оценку радистов, применяющих эти слова как при разучивании азбуки Морзе, так и при ведении радиообмена.

Следует иметь в виду, что ударения в словах, выражающих «мелодию» знаков кода Морзе, совпадают только для 11 знаков с теми ударениями, которые имеют эти слова в обычной речи (они отмечены в таблице крестиком). Все остальные нужно произносить, руководствуясь принципами их построения. Так, например, слова **Юлиана** в обычной речи имеет ударение на предпоследнем слоге — **Ю-ли-а́-на**, а для выражения «мелодии» знака **Ю** оно имеет ударения — **Ю-ли-а́-на́**.

Предлагаемый набор слов может изменяться в сторону большего соответствия тех или иных слов тем ритмическим структурам, которые они имеют в обычной речи. Так, например, комбинация слов **да-иди**, обозначающая «мелодию» буквы Д, может быть заменена на слово **домики** или **дачники**, ритмическая структура которых (!— —) соответствует ритмической структуре знака Д по коду Морза (—..).

Итак, используя слова обычного языка, мы можем выразить в словесной форме «мелодию» ритмической структуры знаков кода Морзе. Применение этих слов приблизит процесс приема и передачи информации по коду Морзе к тому естественному и простому процессу, при котором буква А передается и принимается с помощью слова **Аля**, В — слова **Владимир** и т. д.

Подобная методика, как показали многочисленные эксперименты, значительно ускоряет и улучшает процесс обучения радистов. Достаточно сказать, что уже первая экспериментальная группа, обучавшаяся по разработанной нами методике, освоила прием на слух и передачу знаков кода Морзе почти в два раза быстрее, чем группы радиотелеграфистов предыдущего выпуска, показав на выпускных экзаменах высокое качество приема и передачи.

Е. ГРИГОРЬЕВ,
аспирант НИИпсихологии АПН СССР

РЕШЕНИЯ XXIV СЪЕЗДА КПСС — В ЖИЗНЬ!

Единая система ЭВМ

Рассказывает Генеральный конструктор Единой системы ЭВМ, А. М. ЛАРИОНОВ

ТЕХНИКА ПРОГРЕССА

Научно-технический прогресс в наши дни немыслим без применения, причем самого широкого, электронных вычислительных машин. Нисколько не умаляя достижений в других отраслях народного хозяйства, надо признать, что ЭВМ стали своеобразным символом научно-технической революции второй половины XX века. Достаточно бегло взглянуть на результаты деятельности человека в последние десятилетия, чтобы убедиться, насколько расширились наши возможности в познании природы и создании материальных ценностей именно благодаря развитию вычислительной техники.

Вот почему решениями XXIV съезда КПСС, определяющими хозяйственное развитие страны в девятой пятилетке, было предусмотрено увеличить производство электронных вычислительных машин в 2,6 раза, создать за пятилетие более 2000 вычислительных центров, свыше 1600 автоматизированных систем управления предприятиями, объединениями и отраслями.

Как известно, автоматизированные системы управления (АСУ) — сегодня одно из основных направлений совершенствования руководства народным хозяйством страны. Применение в этой области электронных вычислительных машин, когда оно проводится на четко продуманной научной основе, очень эффективно. XXIV съезд партии поставил в перспективном плане еще более крупную, глобальную задачу — объединить АСУ предприятий, министерств и ведомств в Общегосударственную автоматизированную систему управления (ОГАС). Для реализации этой задачи потребуется проделать колоссальный объем работы, рассчитанный, несомненно, не на одну пятилетку. Слишком широки масштабы народного хозяйства нашего государства, чрезвычайно сложны и многообразны его связи, огромны потоки информации, для сбора, передачи, хранения и обработки которой нужна сеть технических средств.

СЕМЕЙСТВО ЭЛЕКТРОННЫХ УНИВЕРСАЛОВ

До недавнего времени автоматизированные системы управления (АСУ) оснащались электронными вычислительными машинами разных типов, с различной внутренней структурой и математическим обеспечением. Это приводит к большим трудностям при объединении АСУ в единые системы. Разные машины работают и «разговаривают» на разных языках, и им требуется специальный «переводчик». А это, естественно, сопряжено с дополнительной затратой материальных и трудовых ресурсов. При конструктивном разнообразии машин затрудняется организация крупносерийного производства и их централизованного обслуживания. И еще один важный момент.

В нашей стране создан солидный государственный фонд математических программ. В условиях социалистической системы это очень ценное общенародное достояние: фонд открыт для всех потребителей. Казалось бы, бери готовые программы и применяй в своей системе управления. Но на практике возникают определенные трудности. Причина — разнотипность используемых машин. Вот почему возникла острая необходимость в унифицированной технической базе АСУ, в Единой системе вычислительных машин, которые, обладая разными параметрами по быстродействию, объему памяти, в то же время были бы конструктивно совместимы и даже взаимозаменяемы.

В настоящее время специалистами нашей страны, а также ряда социалистических стран-членов СЭВ создается система унифицированных машин — ЕС ЭВМ. Ими с равным успехом смогут пользоваться при организации управления производством и планировании, в научных лабораториях, в проектно-конструкторских организациях и т. д.

ЕС ЭВМ состоит из семи типов машин, использующих в качестве элементной базы интегральные схемы. Технические средства Единой системы стандартны для всех машин. Вычислители или процессоры любой из них имеют одинаковую внешнюю логическую структуру в смысле «понимания» языка программ и отличаются лишь производительностью (от десяти тысяч до полутора миллионов операций в секунду), а также емкостью оперативной памяти (от десятков тысяч до двух с лишним

миллионов восьмиразрядных машинных слов).

Унифицирована и система связи центральных вычислителей с внешними устройствами. Она будет осуществляться с помощью мультиплексорных (предназначенных для обслуживания до двухсот одновременно работающих устройств) и селекторных (обслуживающих быстродействующие устройства — магнитные барабаны, диски) каналов. Манипулируя этими каналами, можно наращивать вычислительную мощность в системе и увеличивать количество обслуживаемых абонентов (см. схему на 1-й стр. вкладки).

Связь с каналами периферийного оборудования осуществляется логически и физически одинаково для всех устройств, независимо от их назначения. Все командные сигналы и потоки информации проходят через стандартные сопряжения (интерфейс ввода-вывода).

Таким образом в ЕС ЭВМ достигается высокая степень стандартизации технических средств и большая гибкость, возможность разнообразного сочетания оборудования в зависимости от требований потребителя, от того, где, как и для каких целей нужен тот или иной набор устройств. В этом, кстати, сказывается не только универсальность машин Единой системы, но и ее экономичность.

В состав ЕС ЭВМ входит в настоящее время около 80 типов внешних устройств. Это накопители информации на магнитных лентах и дисках, разнообразные средства ввода-вывода буквенно-цифровой и чертежной информации — перфоленточные и перфокарточные, печатающие устройства, графопостроители и удобные для непосредственного «диалога» с машиной устройства ввода-вывода на электронно-лучевых трубках. В системе предусмотрена широкая возможность дистанционной обработки информации: есть средства для ее приема и передачи по телеграфным и телефонным каналам связи, выносные пульты управления и абонентские пункты со своим разветвленным оборудованием (устройствами подготовки и переработки информации и т. д.).

Однако все 80 типов внешних устройств каждому потребителю не нужны, поэтому они могут поставляться в различном комплекте. С другой стороны, если у потребителя, уже имеющего определенный набор этих средств, возникает необходимость расширить его или увеличить мощность вычислительного комплекса, наконец, модернизировать систему, заменить какие-то устройства новыми — все это можно делать без особых затруднений, без переделки всей системы, а лишь добавляя или заменяя отдельные устройства.

А то, что со временем такие изменения понадобятся — очевидно. Обновление вычислительной техники происходит очень быстро. За четверть века, как известно, уже сменилось три поколения ЭВМ, причем новые идеи рождаются буквально каждый год. С этой точки зрения стандартизация оборудования в ЕС ЭВМ является большим плюсом. В ней заложены стремление к дальнейшему развитию преемственности всех существующих и будущих моделей машин ЕС ЭВМ, их конструктивная и программная совместимость.

Что касается математического обеспечения Единой системы, то оно составляется, исходя из того лучшего, что создано в мировой практике. Как уже говорилось, машины ЕС ЭВМ не имеют «языковых барьеров», каждая модель оперирует на понятных для других «наречиях», то есть нет жесткой зависимости программ от конкретной вычислительной машины. Они могут быть реализованы в принципе на всех моделях ЕС ЭВМ. Поэтому очень важной в настоящее время задачей является создание для ЕС ЭВМ задела программ — своеобразного «банка математического обеспечения».

Предпосылки к такому накоплению «золотого фонда» программ, который станет одним из главных факторов, определяющих ценность ЭВМ и их экономическую эффективность, весьма обнадеживающие. Так, в области управления производством большинство разрабатываемых сейчас АСУ ориентируются на применение технических средств ЕС ЭВМ. Следовательно, многие задачи и программы их решения после соответствующего анализа и отбора перейдут в разряд типовых и пополнят стандартную библиотеку математического обеспечения всей системы. То же самое можно сказать и о других областях применения ЕС ЭВМ — в плановых органах и науке, финансовых и проектно-конструкторских организациях.

Однако для рациональной, научной постановки этого дела нужно создать специальную организацию, возможно даже с филиалами, которая будет централизованно получать и распространять, тиражировать печатным способом или сразу на магнитных лентах типовые программы. Ее работа может быть построена на хозрасчетных началах, что будет способствовать более справедливому распределению затрат на составление и приобретение программ, снижению их стоимости для каждого потребителя. Филиалам такой организации можно будет вменить в обязанности централизованное техническое обслуживание машин Единой системы. Существующая сейчас практика, когда на каждом объекте есть свой технический персонал по обслуживанию машин, право же, расточительна.

ЕС ЭВМ В МАСШТАБАХ СЭВ

Семейство машин Единой системы, с образцами которой можно познакомиться сейчас на ВДНХ СССР, является плодом совместной деятельности специалистов Советского Союза, Болгарии, Венгрии, ГДР, Польши и Чехословакии. Творческое сотрудничество в этой области является важнейшим разделом Комплексной программы углубления и развития социалистической интеграции.

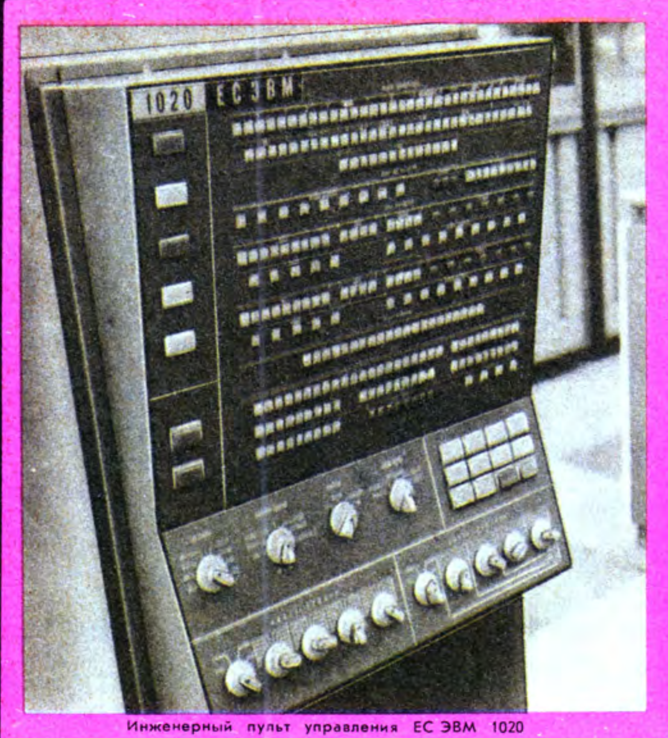
До недавнего времени одним из важнейших показателей уровня развития современного государства являлся его энергетический потенциал. Сейчас же на первое место выходит показатель его электронной мощности, оснащенности вычислительной техникой. Очевидно, что по перспективам использования ЭВМ, социализм с его плановым централизованно управляемым хозяйством имеет неоспоримые преимущества перед капитализмом.

Страны социалистического лагеря, входящие в СЭВ, переходят в настоящее время к координированию и взаимоувязке своих национальных планов в рамках Комплексной программы. Таким образом, возникает потребность в обмене и согласовании различной экономической и научно-технической информации. И здесь Единая система ЭВМ, унифицированная аппаратура и каналы связи, широкий международный обмен программами будут играть важную роль.

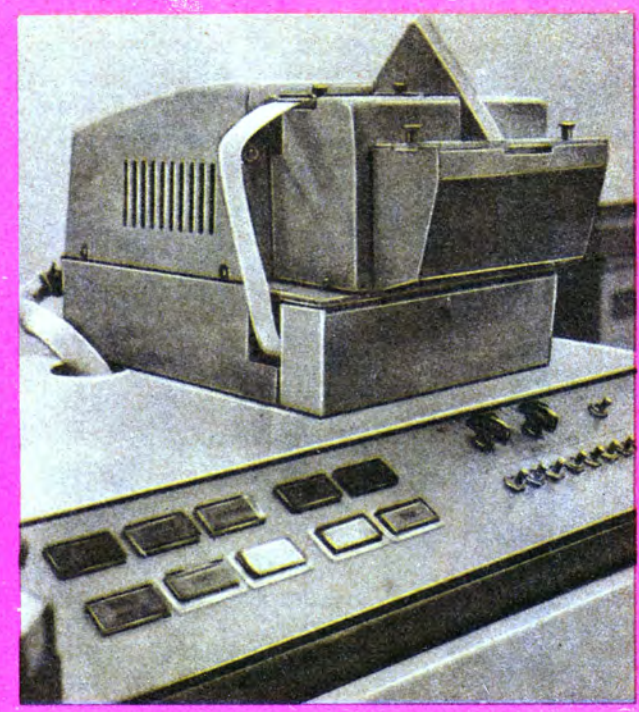
Концентрация усилий специалистов социалистических стран в области электронной техники на определенных направлениях позволила исключить дублирование работ и форсировать таким образом проектирование и производство новой серии вычислительных машин, соответствующих мировому уровню. Если в 1972 году серийно выпускались две модели машин, то в нынешнем к ним добавятся еще четыре. Затем получит путевку в жизнь и завершающая модель — ЕС-1060.

Таким образом, в короткие сроки организуется производство целой серии электронных вычислительных машин и большого количества внешних устройств к ним. Уже сам по себе этот факт говорит о том, насколько эффективным оказался взятый курс на международное социалистическое разделение труда, на тесное творческое сотрудничество ученых и конструкторов братских стран.

Беседу записал Ю. Канин



Инженерный пульт управления ЕС ЭВМ 1020


Устройство ввода информации

ЦЕНТРАЛЬНЫЕ ВЫЧИСЛИТЕЛИ.

Оперативная память

Центральный вычислитель I

Непосредственный ввод-вывод в управление

Оперативная память

Центральный вычислитель II

КАНАЛЫ СВЯЗИ

1 2 2 2 1

Стандартные сопряжения

УСТРОЙСТВА УПРАВЛЕНИЯ

3 4 4 4 5 6 4 3

ВНЕШНИЕ УСТРОЙСТВА

Стандартные сопряжения

7 7 7 8 8 9 9 8

9 9 7 7 7 7

10 10 10 9 9

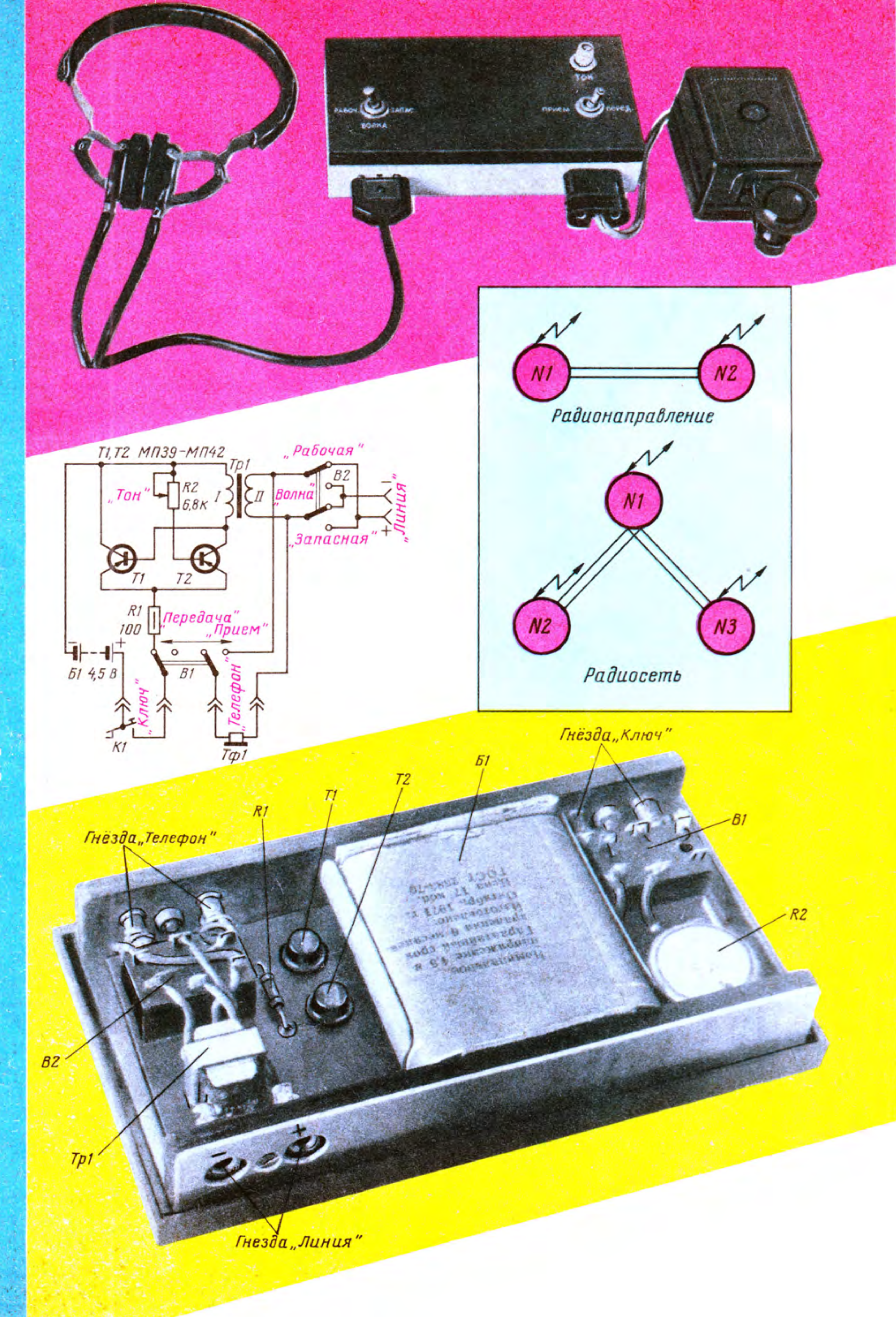
Линии телефонно-телеграфной связи

1 — мультиплексорный канал; 2 — селекторный канал; 3 — групповое устройство управления; 4 — одиночное устройство управления; 5 — адаптер канал-канал; 6 — мультиплексор передачи данных по нескольким линиям связи; 7 — группа однотипных внешних устройств; 8 — одиночные внешние устройства; 9 — модулятор-демодулятор для сопряжения с линиями связи; 10 — абонентские пункты

СХЕМА ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ЕС ЭВМ

ИМИТАТОР РАДИОСТАНЦИИ

С. РОНЖИН





Радиообмен — важнейшее упражнение в многоборье радистов. По нему определяется умение спортсмена работать на радиостанции, передавать и принимать радиограммы, и не только его одного, а команды в целом. Побеждает команда, у которой четкая и слаженная работа доведена до автоматизма, что достигается тренировкой.

Обычно радиотелеграфисты первичную тренировку проводят в радиоклассе. Но на какой-то стадии возможности радиокласса исчерпываются. Кроме того, если при тренировках в радиоклассе радиотелеграфист контролирует свою работу на телефоны, то во время работы на радиостанции, когда ее приемник отключается, он лишается такого контроля, а это ведет к ошибкам в передаче текста. В таких случаях некоторые спортсмены пользуются мониторами, позволяющими контролировать свою передачу. Но существующие правила соревнований по работе в радиосети использование мониторов не предусматривают.

Далее, в классе обмен радиограммами ведется как бы на одной рабочей волне и радиотелеграфисту не приходится производить какие-либо переключения. При работе же на радиостанции он должен вступить в связь, обменяться радиограммами с одной радиостанцией, затем перейти на запасную волну, вызвать другую радиостанцию, вступить в связь с ней и продолжить обмен радиограммами. Тренировки же в классе не позволяют отработать эти упражнения в полном объеме. Нужны, следовательно, радиостанции. Чем больше спортсменов, тем больше нужно и радиостанций, а это ведет к «засорению» и без того перенасыщенного эфира. А если радиостанций мало или их вообще нет?

Описываемое здесь устройство, схема и конструкция которого показаны на вкладке, в какой-то степени решает эти проблемы, так как позволяет радиотелеграфистам отрабатывать те же элементы связи, что и при работе на радиостанции. Его генератор может быть также использован для индивидуальной тренировки по передаче на ключе телеграфной азбуки. Два таких генератора, соединенных между собой двухпроводной линией, позволяют отрабатывать связь по радионаправлению, а три генератора и более — отрабатывать связь в радиосети. При этом обеспечивается возможность работы как на «основной», так и «запасной» волнах и вести радиообмен без контроля на слух своей передачи.

Основой имитатора радиостанции служит мультивибратор на маломощных низкочастотных транзисторах *T1* и *T2* с положительной обратной связью через общую эмиттерную цепь. Коэффициент обратной связи определяется сопротивлением резистора *R1*. Частоту колебаний генератора в пределах 50—1300 Гц регулируют переменным резистором *R2* в базовой цепи транзистора *T2*. Низкочастотные колебания снимаются с обмотки *II* выходного трансформатора *Тр1*.

Переключатель *В1* предназначен для разрыва цепей: во время передачи — цепи телефонов, во время приема радиограмм — цепи телеграфного ключа. Переключатель *В2* служит для перевода имитатора на «рабочую» или «запасную» волны.

Питается генератор от батареи (*Б1*) 3336Л или трех элементов 332, соединенных последовательно. Потребляемый ток не превышает 40 мА.

Несколько генераторов, соединенных двухпроводной линией, будут работать нормально только в том случае, если вторичные обмотки их трансформаторов *Тр1* будут соединены в строго определенном порядке. При неправильном включении в линию хотя бы одного генератора будет сорвана генерация всех других генераторов. Именно этот эффект и позволяет имитировать переход с одной волны на другую путем реверсирования линии связи переключателем *В2*.

Для генератора можно использовать любые маломощные низкочастотные транзисторы с коэффициентом передачи тока $B_{ст}$ от 10—15 и более. В случае применения транзисторов структуры *n-p-n* надо изменить полярность включения батареи *Б1*. Трансформатор *Тр1* намотан на сердечнике Ш10×5 (сердечник переходного или выходного трансформатора транзисторного приемника). Обмотка *I* содержит 300 витков, обмотка *II* — 500 витков провода ПЭВ-1 0,19.

Детали генератора смонтированы на П-образном шасси, согнутом из листового алюминия толщиной 1,5—2 *мм*, которое укреплено на крышке пластмассовой коробки размерами 170×90×35 *мм* (приобретена в магазине хозтоваров). На нее же выведены переключатели *В1* («*Прием — передача*»), *В2* («*Рабочая — запасная*» волны) и ручка переменного резистора *R2* («*Тон*»). Гнезда для подключения телеграфного ключа («*Ключ*») и телефонов («*Телефон*») находятся со стороны передней стенки коробки, гнезда для подключения линии связи («*Линия*») — со стороны задней стенки коробки. При отжатом телеграфном ключе генератор не работает, так как цепь питания разорвана.

При использовании генератора для индивидуальной тренировки головные телефоны включают в гнезда «*Линия*», а переключатель *В1* переводят в положение «*Передача*». Желаемый тон звука устанавливают резистором *R2*.

Двухпроводная линия длиной до 50 м оканчивается штепсельными вилками типа ВД-1, у которых штырьки обозначены знаками «+» и «—». Порядок же подключения проводов линии к штырькам вилок определяют по работе нескольких генераторов. Делают это так. Сначала проверяют работу генераторов раздельно. Затем к одному из них подключают другой генератор и проверяют, работает ли он. При этом переключатели *В2* обоих генераторов должны быть установлены на «рабочую» или «запасную» волну. Если второй генератор не работает, то это укажет на необходимость поменять местами подключение выводов вторичной обмотки его трансформатора к переключателю *В2*. Так проверяют и другие генераторы.

Для работы по радионаправлению два генератора, находящиеся на некотором расстоянии, соединяют между собой двухпроводной линией, соблюдая при этом правильность включения вилок в гнезда «*Линия*», а вилки телефонов включают в гнезда «*Телефон*».

Для работы в радиосети двухпроводной линией соединяют три и более генераторов. Радиотелеграфисты проверяют работу генераторов, устанавливают желаемый тон звука и приступают к тренировке.

Нужно помнить, что если один из имитаторов включен на передачу, то прием на него невозможен, и, наоборот, когда он включен на прием, передача с него невозможна — подобно тому, как при симплексной работе радиостанции. Точно так же не будет связи, если один из радиотелеграфистов работает на «основной» («рабочей»), а другой — на «запасной» волнах.

И еще одно замечание, которое надо учитывать при работе по радионаправлению или в радиосети. Если перед началом тренировки регулировка тона генераторов не производилась, то делать это надо при подключении телефонов параллельно линии связи. Иначе, если движок регулятора тона окажется в одном из крайних положений, генерация может быть сорвана.

SSB ПЕРЕДАТЧИК НА 2 М

В. ВЫЛЕГЖАНИН (RA3DCN)

Как правило, наиболее дальние связи на двухметровом диапазоне удается проводить телеграфом. Однако возможности многих ультракоротковолновиков в проведении дальних связей ограничены незнанием телеграфа. Выходом из этого положения может быть использование однополосной модуляции, которая по энергетическим показателям приближается к CW и имеет значительный выигрыш по сравнению с АМ. Это и побудило автора взяться за изготовление SSB передатчика на 144 *Мгц*.

Схема передатчика приведена на рисунке. Однополосный сигнал формируется фильтровым методом и путем последовательных преобразований переносится на частоту двухметрового диапазона. Сигнал с микрофона усиливается микрофонным усилителем (транзисторы *Т1*, *Т2*). Емкости переходных и шунтирующих конденсаторов подобраны так, что частотная характеристика усилителя плавно возрастает до частот 2—2,5 *кгц* и затем круто падает. Такой вид частотной характеристики обеспечивает лучшую разбираемость сигнала при приеме на уровне помех и минимальные искажения при ограничении — в микрофонном усилителе применено ограничение сигнала диодами *Д1*, *Д2*, которое в случае приема на уровне шумов эквивалентно повышению средней мощности передатчика. Ограничитель может выключаться тумблером *В1*.

Для удобства настройки передатчика на вход усилителя НЧ может подаваться синусоидальный сигнал частотой 1 *кгц* с генератора на транзисторе *Т3*. В цепи обратной связи этого генератора установлен ограничитель *R12*, *Д9*, благодаря которому транзистор не заходит в область насыщения и работает в линейном режиме, что обеспечивает малые искажения синусоидального напряжения при низкой добротности контура генератора (первичная обмотка трансформатора *Тр1* — конденсатор *С16*).

Низкочастотный сигнал со вторичной обмотки трансформатора *Тр2* поступает на диоды *Д3* — *Д6* балансного модулятора. На них же подается напряжение с опорного кварцевого генератора (*Т4*) частотой 1730 *кгц*. Кварцевый фильтр (*Пэ2* — *Пэ5*) выделяет верхнюю боковую полосу. Полученный сигнал через усилитель (*Т5*) подается на диодный смеситель (*Д7*, *Д8*), где смешивается с сигналом второго кварцевого генератора (*Т6*), имеющим частоту 10 *Мгц*. Напряжение суммарной частоты 11,73 *Мгц* выделяется контуром *L8C12* и после усиления каскадом на транзисторе *Т7* подается на управляющую сетку лампы *Л2*, выполняющей роль второго смесителя. На третью сетку этой лампы поступает сигнал частотой 132,5 *Мгц* с умножителя частоты, собранного на лампе *Л1*. Анодная цепь смесителя нагружена на трехконтурный фильтр. Контуры *L15 С32*, *L17C37* настроены на суммарную частоту 144,23 *Мгц*, а контур *L16C35* является режекторным для частоты третьего гетеродина.

На лампе *Л3*, работающей в режиме АВ, собран усилитель мощности. Пиковая мощность передатчика составляет 2,5 *вт* на нагрузке 75 *ом*.

Детали и конструкция. Данные катушек и дросселей приведены в таблице. Катушки *L1* — *L12* и дроссель *Др1* намотаны на каркасах диаметром 8 *мм*, дроссель *Др2* — на каркасе диаметром 6 *мм*. Остальные катушки — бескаркасные. Внутренний диаметр катушек *L13* — *L17* равен 7 *мм*, *L18* — 10 *мм*. Трансформатор *Тр1* намотан на тороидальном сердечнике К20×12×5 из феррита 2000НН. Первичная обмотка содержит 500, вторичная — 200 витков. В трансформаторе *Тр2* использован сердечник ОЛ 12/20—6,5 из стали Э-340, первичная обмотка состоит из 600, вторичная — из 800 витков (с отводом от середины). Для всех обмоток обоих трансформаторов применен провод ПЭВ-1 0,12. Подстроечные конденсаторы, за исключением *С40*, КПМ, *С40* — воздушно-керамический трубчатый конденсатор от вещательных приемников. Начальная емкость его путем опиливания абразивным бруском части серебряного слоя уменьшена до 0,7 *пф*.

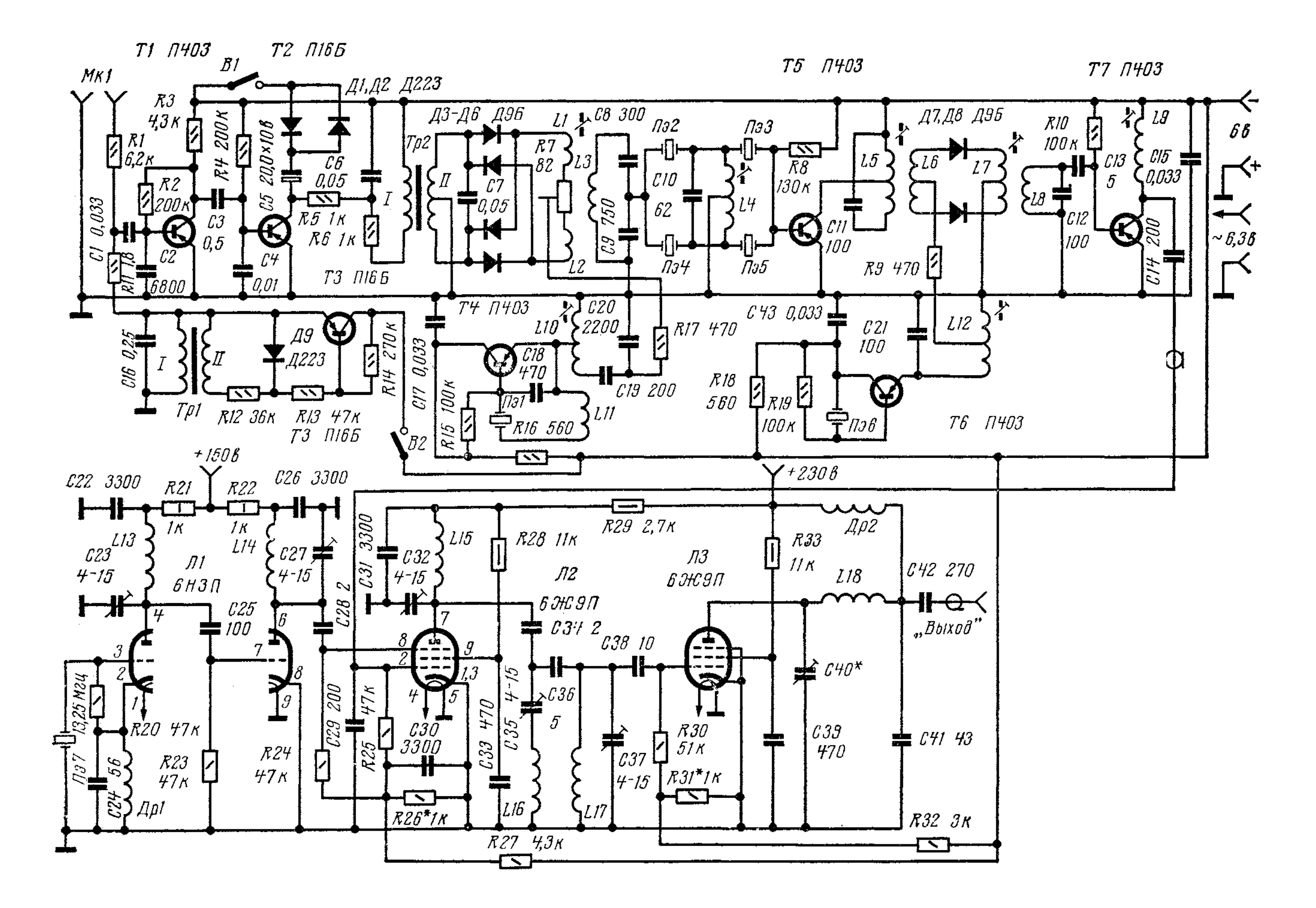
Постоянные конденсаторы КМ или КЛС. Кварцевые резонаторы фильтра и опорного генератора (*Пэ1* — *Пэ5*) выбраны по методике, изложенной в статье «Кварцевый фильтр для SSB» («Радио», 1966, № 7, стр. 19). Частоты кварцевых резонаторов, используемых в генераторах (*Пэ6*, *Пэ7*), могут отличаться от указанных (при условии отсутствия комбинационных частот, лежащих вблизи полосы основного сигнала). Необходимо только, чтобы их сумма соответствовала двухметровому диапазону, а частота резонатора *Пэ6* была не ниже 8—10 *Мгц* (иначе трудно отфильтровать сигнал высокочастотного генератора).

Передатчик выполнен в виде двух блоков — транзисторного и лампового. Транзисторный блок собран на печатной плате. Для лучшего подавления несущей SSB сигнала элементы генератора 1730 *кгц* и балансного смесителя закрыты экранами из тонкой латуни. Ламповый блок выполнен на коробчатом шасси из латуни толщиной 0,5 *мм*. Такое шасси позволяет сделать «земляные» выводы деталей минимальными по длине, припаивая их непосредственно к шасси. Это устраняет опасность самовозбуждения.

Для этой же цели шасси разделено на отсеки перегородками. Перегородки проходят над ламповыми панелями так, что разделяют анодные и сеточные цепи ламп. Сигнал от транзисторного блока подводится к ламповому блоку коаксиальным кабелем длиной 200 *мм*. Длину кабеля можно увеличить, при этом необходимо уменьшить емкость конденсатора *С29*.

Сопротивления базовых резисторов, указанные на схеме, рассчитаны для транзисторов с коэффициентом $B_{ст}$=40—60. При других коэффициентах сопротивления должны быть пропорционально изменены. Кварцевый фильтр перед установкой в передатчик необходимо настроить по методике, приведенной в упомянутой статье «Кварцевый фильтр для SSB».

Налаживание передатчика начинают с лампового блока. Подбором резисторов *R26* и *R31* устанавливают анодный ток ламп *Л2* в пределах 20—25 и *Л3*—12—16 *ма*. К выходу передатчика подключают резистор сопротивлением 75 *ом* и мощностью 2 *вт*. С помощью волномера настраивают контур *L13C23* на частоту 66,25 *Мгц*. Таким же обра-



зом настраивают контур *L14C27* на частоту 132,5 *Мгц*. Для повышения точности настройки связь волномера с контурами должна быть минимальной.

Далее параллельно нагрузочному резистору включают ламповый вольтметр, к управляющей сетке *Л3* подсоединяют генератор стандартных сигналов (его частота должна быть равна 144,23 *Мгц*), вынимают из панельки лампу *Л1* и конденсатором *C40* настраивают выходной контур по максимуму показаний вольтметра. Подсоединив ГСС через конденсатор небольшой емкости к третьей сетке лампы *Л2*, вращением роторов конденсаторов *C32*, *C37* добиваются максимума показаний вольтметра. Установив частоту ГСС, равной 132,5 *Мгц*, настраивают контур *L16C35* по минимуму показаний вольтметра. После этого снова подстраивают контуры *L15C32* и *L17C37* на частоту 144,23 *Мгц*. Этот этап налаживания проводится при отключенном транзисторном блоке.

Ставят на место лампу *Л1* и включают питание транзисторного блока. Кварцевые генераторы на транзисторах *Т4* и *Т6* настраивают с помощью сердечников по максимуму напряжения на отводах катушек *L10*, *L12*.

Перестраивают ГСС на 11,73 *Мгц*, подключают его через конденсатор к базе транзистора *Т7* и добиваются резонанса в контуре *L9C14C29*, ориентируясь по максимуму показаний вольтметра на выходе передатчика. После этого подают сигнал ГСС частотой 1730 *кгц* на базу транзистора *Т5* и настраивают контуры *L5C11* и *L8C12*. Контур *L3C8C9* настраивают при включенном генераторе 1 *кгц*. Во всех случаях выходное напряжение ГСС поддерживают на уровне, при котором напряжение

Обозначение по схеме	Число витков	Провод	Примечание
L1, L2	8	ПЭВ-1 0,15	Намотаны в два провода
L3	40	ПЭВ-1 0,15	На общем каркасе с L1, L2
L4	50	ПЭВ-1 0,15	Отвод от середины
L5	10	ПЭВ-1 0,35	Отвод от 3 витка
L6	4	ПЭВ-1 0,35	Отвод от середины; на общем каркасе с L5
L7	4	ПЭВ-1 0,35	Отвод от середины
L8	10	ПЭВ-1 0,35	На общем каркасе с L7
L9	10	ПЭВ-1 0,35	—
L10	7	ПЭВ-1 0,15	Отвод от середины
L11	60	ПЭВ-1 0,15	На общем каркасе с L10
L12	12	ПЭВ-1 0,35	Отвод от 4 витка
L13	8	Посеребренный, 0,64	—
L14	3	Посеребренный, 0,64	—
L15	3	Посеребренный, 0,64	—
L16	6	Посеребренный, 0,64	—
L17	3	Посеребренный, 0,64	—
L18	6	Посеребренный, 1,1	—
Др1	16	ПЭВ-1 0,35	—
Др2	40	ПЭВ-1 0,35	—

на нагрузке передатчика не превышает 5—6 *в*.

Если у любителя имеется SSB передатчик на 20,14 или 10-метровый диапазон, то необходимость в транзисторном блоке отпадает. При этом сигнал с КВ передатчика подают на сетку лампы *Л2*. Амплитуда его не должна превышать 1,5 *в*. Частоту кварцевого резонатора *Пэ7* в этом случае необходимо изменить так, чтобы суммарная частота КВ передатчика и выделенной гармоники кварца соответствовала частоте двухметрового диапазона.

Описанный передатчик работает на фиксированной частоте. В условиях соревнований возникает необходимость в плавном изменении частоты, хотя бы в части диапазона. Это можно сделать, если третий гетеродин выполнить по схеме перестраиваемого кварцевого генератора (см., например, заметку на этой странице). При этом оба триода лампы *Л1* выполняют роль умножителей частоты.

Передатчик показал хорошие результаты в полевых и стационарных условиях.

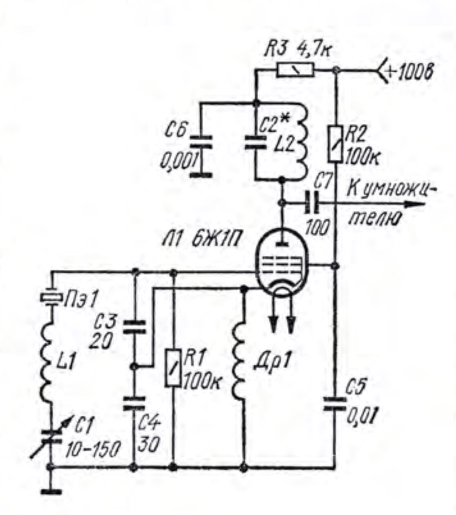
г. Истра
Московской обл.

РАДИОСПОРТСМЕНЫ О СВОЕЙ ТЕХНИКЕ

СТАБИЛЬНЫЙ ГЕНЕРАТОР ДЛЯ УКВ ПЕРЕДАТЧИКА

Для успешной работы с дальними станциями на диапазоне 144 *Мгц* часто возникает необходимость работы на одной частоте с корреспондентом. Особенно очевидным это становится при работе в соревнованиях, когда на диапазоне прослушиваются десятки и даже сотни станций, создающих сильные взаимные помехи, или во время QSO за «круглым столом». Задающие генераторы, собранные по смесительным схемам, а также перестраиваемые кварцевые генераторы неоднократно описывались и ранее, но все они достаточно сложны. Предлагаемый задающий генератор прост, по стабильности почти не уступает кварцевому генератору и не требует существенных переделок в случае применения в уже готовом передатчике. Возможное перекрытие частоты составляет 400—500 *кгц*.

Принцип работы задающего генератора основан на следующем явлении. Если в кварцевом генераторе, собранном по схеме емкостной «трехточки», включить последовательно с резонатором катушку, частота генерации понизится по отношению к частоте кварца. Если же мы включим (также последовательно) конденсатор, частота увеличится. В обоих случаях степень изменения частоты будет зависеть от величин индуктивного (X_L) и емкостного (X_C) сопротивлений. В данном генераторе (см. рисунок) в цепь кварца включен последовательный контур *L1C1*. При резонансе напряжений ($X_L = X_C$ и $Z=0$) генератор работает вблизи частоты последовательного резонанса кварца. Изменение емкости конденсатора в ту или иную сторону от положения резонанса приведет к преобладанию



влияния либо емкости, либо индуктивности.

Для того, чтобы частота генератора при максимальной емкости после умножения была равна 144 *Мгц*, необходимо применить кварц с частотой, соответствующей гармонике 144,25—144,33 *Мгц* (4010, 6015, 8020, 12030 *кгц* и т. д.). Так как у многих радиолюбителей таких кварцев нет, то можно применять любые кварцы на 4, 6, 8, 12 *Мгц*, уменьшив слой серебра резинкой до получения результирующей частоты 144,25 *Мгц*. Следует учитывать, что при таком повышении частоты активность кварца и перекрытие несколько уменьшаются.

Переменный конденсатора *C1* должен иметь максимальную емкость 100—150 *пф* и как можно меньшее значение минимальной емкости. Катушка *L1* имеет диаметр 8—10 *мм* и намотана внавал проводом ПЭЛШО 0,15. Число витков 30—60 (в зависимости от применяемого кварца). Данные катушки *L2* и емкость конденсатора *C2* зависят от частоты примененного кварца и поэтому не указаны.

При налаживании генератора устанавливают конденсатор *C1* в положение максимальной емкости. Если генерация отсутствует, необходимо отмотать часть витков катушки *L1*. Если генерация срывается в минимальном положении конденсатора *C1*, то параллельно ему необходимо подключить постоянный конденсатор емкостью 5—7 *пф*. Для получения максимального перекрытия полезно также подобрать емкость конденсаторов *C3* и *C4*.

Анодный контур *L2C2* настраивают на соответствующую гармонику. Если применить два-три переключаемых кварца, то можно перекрыть участок 144—145 *Мгц*, в котором работает подавляющее число радиолюбителей. При переделке уже готового передатчика достаточно в разрыв цепи кварца включить контур *L1C1* и подобрать параметры элементов.

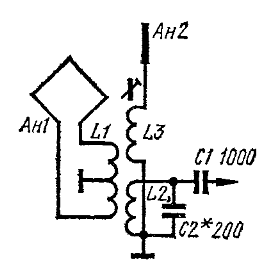
Данное устройство в течение нескольких лет успешно используют RA6LAF, RA6LDC, UW6MA и UK6LAA.

В. ГЛУШИНСКИЙ (UW6MA)
г. Ростов-на-Дону

Антенна «лисолова» на 3,5 МГц

Многие «охотники на лис» затрудняются на диапазонах 3,5 и 28 *Мгц* получить кардиоидную диаграмму направленности антенны. Такая диаграмма получается лишь в том случае, если э. д. с. от ненаправленной и направленной антенн поступают во входную цепь в одинаковой фазе. Фактически же между э. д. с. имеется сдвиг фаз на 90° — в ненаправленной штыревой антенне э.д.с. совпадает по фазе с напряженностью электрического поля, а в направленной рамке — с напряженностью магнитного поля. Для того, чтобы устранить влияние сдвига фаз, искусственно сдвигают фазу одной из э. д. с. на 90°.

Включение антенн по схеме, показанной на рисунке, позволяет получить хорошую кардиоидную диаграмму направленности. Сдвиг фазы э.д.с. рамки на угол, близкий к 90°, осуществляется настройкой контура *L2C2* в резонанс.



Для того чтобы при расстройке контура угол сдвига фазы был близким к 90°, добротность контура не должна быть слишком большой.

На диапазоне 3,5 *Мгц* рамка может быть выполнена в виде широко распространенной конструкции разрезного кольца, внутри которого намотано 6 витков провода. Катушки *L1*, *L2* и *L3* намотаны проводом ПЭВ-1 0,14 на стандартном каркасе диаметром 4 *мм* с ферритовым кольцом, приклеенным к торцу. Катушка *L1* содержит две обмотки по 7 витков, *L2* — 50 витков, *L3* — 20—25 витков. Емкость конденсатора *C2* подбирают такой, чтобы получить резонанс на средней частоте рабочего диапазона.

Для симметрирования диаграммы направленности катушку *L1* наматывают строго симметрично. Настройка диаграммы направленности сводится к незначительному подбору числа витков катушки *L3*.

Аналогичным образом может быть выполнена антенна диапазона 28 *Мгц*.

А. ПАРТИН (UV9CO)

г. Свердловск

Активный фильтр нижних частот

На рис. 1 приведена схема активного фильтра нижних частот с частотой среза 3 *кгц*, который может использоваться в микрофонном усилителе передатчика или в приемнике прямого преобразования. Фильтр содержит два одинаковых усилительных каскада на транзисторах *T1* и *T2* и эмиттерный повторитель на транзисторе *T3*. Частотная характеристика первого каскада формируется цепью обратной связи *R4C3C4*. Фазовые соотношения в цепи таковы, что на частотах 2—3 *кгц* получается некоторый подъем усиления, а на частотах выше 3 *кгц* усиление резко падает из-за сильной отрицательной обратной связи. На низких частотах емкостное сопротивление конденсаторов *C3* и *C4* велико и обратная связь практически отсутствует. Пассивное Т-образное звено *R1R2C2* компенсирует подъем усиления и вызывает еще большее ослабление частот выше 3 *кгц*. Резистор *R3* создает смещение и стабилизирует режим каскада. Второй каскад собран по аналогичной схеме.

Эмиттерный повторитель устраняет влияние нагрузки на параметры фильтра. Если фильтр работает на высокоомную нагрузку (более 5 *ком*), то эмиттерный повторитель можно исключить, а выходной сигнал снять с коллектора *T2*.

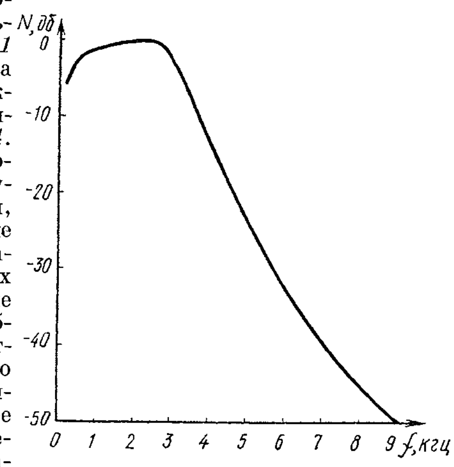


Рис. 2

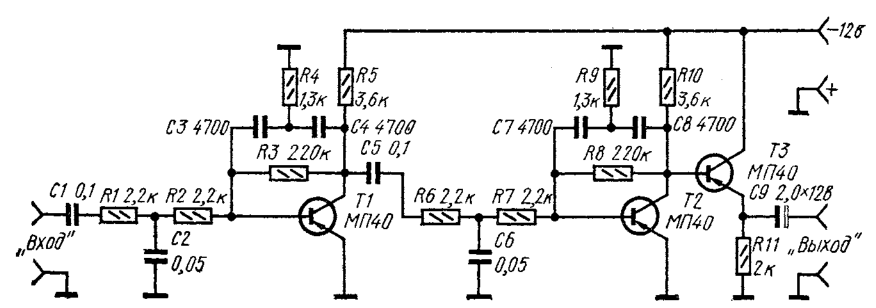


Рис. 1

Нормированная частотная характеристика устройства приведена на рис. 2. Во избежание нелинейных искажений входной сигнал не должен превышать 10 *мв*. Амплитуда сигнала при этом достигает 2 *в*, то есть достаточна для непосредственной подачи, например, на полупроводниковый балансный модулятор.

Фильтр сравнительно некритичен к параметру входящих в него резисторов и конденсаторов, поэтому в нем можно применять детали с допуском ±10%. Вместо указанных на схеме можно использовать любые низкочастотные транзисторы с $B_{ст}=50—100$. При правильно выполненном монтаже налаживания фильтра не требуется.

С приведенными на схеме номиналами получается наиболее плоская частотная характеристика в полосе 300 гц — 3 *кгц*. Уменьшение или увеличение емкости конденсаторов *C2* и *C6* создает соответственно подъем или спад характеристики на частотах 2—3 *кгц*. Если для улучшения разборчивости речи желательно получить плавный спад характеристики в области низких частот, следует уменьшить емкость переходных конденсаторов *C1* и *C5*. Усиление сигнала при этом несколько уменьшится.

Если сигнал на вход фильтра подается с выхода транзисторного усилительного каскада, резистор *R1* следует исключить, а сопротивление резистора в цепи коллектора этого транзистора выбрать равным 2,2 *ком*.

В. ПОЛЯКОВ (RA3AAE)

ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕЛЕ УКАЗАТЕЛЯ ПОВОРОТОВ

В ПОМОЩЬ ПЕРВИЧНЫМ И УЧЕБНЫМ ОРГАНИЗАЦИЯМ ДОСААФ

Насыщенность улиц современных городов различным транспортом, необходимость частых перестроений во время движения, обгонов, объездов и других маневров требует от водителей напряженного внимания. Облегчить их труд и повысить безопасность движения наряду с другими устройствами и системами призван так называемый указатель поворотов. К сожалению, еще немало транспортных средств, главным образом, мотоциклов, не имеют указателей поворотов.

Все более оживленными становятся также и водные пути страны, поэтому правила вождения и эксплуатации судов предусматривают наличие мигающих сигнальных огней даже на судах малого флота.

Тепловые прерыватели тока, которыми оснащают сейчас указатели поворотов большинства транспортных средств, имеют ограниченный срок службы, потребляют заметную мощность, критичны к мощности сигнальных ламп и поэтому малопригодны для установки на мотоциклы. Световая индикация работы указателя поворотов, применяемая на автомобилях, малоэффективна, так как индикаторная лампочка отвлекает внимание водителя, а в солнечные дни ее свечение становится почти неразличимым. Более совершенна в этом отношении звуковая индикация работы указателя поворотов.

О большом внимании наших читателей к затронутому вопросу можно судить по многочисленным письмам в редакцию с описаниями различных схем и конструкций электронных реле указателей поворотов и звуковых индикаторов. В помещаемой ниже подборке приведены некоторые из них. Описываемые устройства можно также использовать в различных приборах бытовой и производственной автоматики, в реле времени, переключателях елочных гирлянд, сигнальных приборах, электрифицированных игрушках.

... с частично разгруженными контактами

Недостатком реле указателя поворотов с использованием электромагнитного реле является подгорание его контактов, особенно при использовании достаточно мощных сигнальных ламп. Одним из путей снижения разрываемого контактами тока является подключение параллельно им низкоомных резисторов соответствующей мощности.

Разгрузить контакты в еще большей степени можно, если собрать коммутационное устройство по схеме, показанной на рис. 1. При включении тумблера *В1* в положение, например, «*Налево*», сигнальные лампы *Л1* и *Л2* зажигаются попеременно — то передняя, то задняя. Также попеременно зажигаются лампы *Л3* и *Л4* при сигнале поворота направо. В момент перехода контактов Р1/1 из одного положения в другое лампы включаются последовательно. Недостатком устройства является то, что оба вывода ламп должны быть изолированы от корпуса.

Рис. 1

Мультивибратор можно выполнить по любой подходящей схеме. Реле *Р1* — типа РЭС-9 с сопротивлением обмотки 30 Ом. Обе группы контактов реле включены параллельно. Диоды *Д2* и *Д3* служат для разделения цепей обеих пар ламп. Лампы *Л1* — *Л4* использованы автомобильные мощностью около 21 Вт. Тумблер *В1* типа П2Т-5.

В. УРЮКОВ

г. Горький

... на одном транзисторе

Реле указателя поворотов предназначено для установки на мотоциклы с напряжением аккумуляторной батареи, равным 6 В. Устройство, схема которого изображена на рис. 2, содержит всего один транзистор и одно электромагнитное реле, образующие вместе с резисторами *R1* и *R2* и конденсатором *С1* релаксационный генератор. Транзистор включен по схеме усилителя тока — эмиттерного повторителя.

После включения питания конденсатор *С1* заряжается через резистор *R1* и контакты *Р1/1* реле *Р1*. Напряжение на конденсаторе, и, следовательно, ток эмиттера транзистора *Т1* увеличиваются до тех пор, пока этот ток не достигнет тока срабатывания реле. В этот момент конденсатор контактами *Р1/1* будет переключен на разряд через резистор *R2*. По мере разряда конденсатора ток эмиттера будет уменьшаться до момента отпускания якоря реле *Р1*. Конденсатор снова начнет заряжаться и цикл повторится.

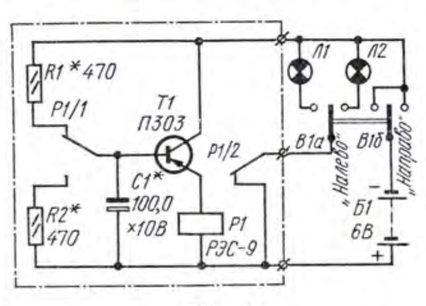


Рис. 2

Релаксационный генератор, построенный по такому принципу, работает устойчиво, если напряжение источника питания на 20—40% превышает напряжение срабатывания реле, а резистор *R1* подобран так, чтобы транзистор *Т1* был открыт при верхнем (по схеме) положении среднего контакта группы *Р1/1* реле *Р1*.

Частоту повторения импульсов и длительность паузы можно изменять подбором конденсатора *С1* и резисторов *R1* и *R2*. Следует стремиться к тому, чтобы число вспышек сигнальных ламп было 60—120 в минуту, а длительность свечения примерно равна длительности паузы. Благодаря кратковременному режиму работы можно обойтись без специального теплоотвода для транзистора *Т1*. Транзистор следует выбирать с возможно большим коэффициентом $B_{ст}$ и меньшим обратным током коллектора. Можно использовать германиевые транзисторы серий П213 — П217, П201 — П203, П4, П210 или кремниевые П304—П306. Использованное реле *Р1* имеет сопротивление обмотки 30 Ом. Лампы *Л1* — *Л2* — любые на напряжение 6 В и ток 1—1,5 А.

Налаживание устройства сводится, в основном, к подбору резисторов *R1*, *R2* и конденсатора *С1*.

Инж. М. ЕРОФЕЕВ

... для мотоцикла с генератором переменного тока

Некоторые мотоциклы и мотороллеры оснащены генераторами переменного тока и имеют безбатарейную систему электрооборудования. Напряжение бортовой сети в такой системе сильно зависит от числа оборотов двигателя. Кроме этого, выпрямленное напряжение, обычно используемое для питания реле указателя поворотов, как правило, содержит значительную переменную составляющую. Указатель поворотов с мультивибратором в таких условиях работает крайне неустойчиво. Для того, чтобы обеспечить нормальную работу такого устройства, приходится применять развязывающие фильтры, а в отдельных случаях — даже транзисторные стабилизаторы напряжения.

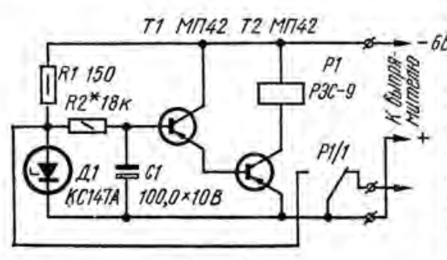


Рис. 3

На рис. 3 изображена принципиальная схема реле указателя поворотов для мотоциклов и мотороллеров с генераторами переменного тока. Указатель содержит небольшое число деталей и надежно работает при колебаниях напряжения питания в пределах 5—9,5 В. Периодичность переключения реле 90±30 срабатываний в минуту. Контакты реле допускают использование для сигнализации двух ламп мощностью по 12 Вт каждая.

Патроны сигнальных ламп могут быть соединены с корпусом мотоцикла.

Устойчивость работы указателя поворотов достигнута использованием вместо обычно применяемого мультивибратора переключающего устройства на транзисторе, конденсаторе и реле, а также питанием зарядной цепи от стабилизированного источника напряжения.

Реле указателя поворотов работает следующим образом. При включении напряжения питания начинается заряд конденсатора *С1* через резистор *R2* от стабилизированного источника, выполненного на стабилитроне *Д1* и резисторе *R1*. Напряжение на базе транзистора *Т1* увеличивается

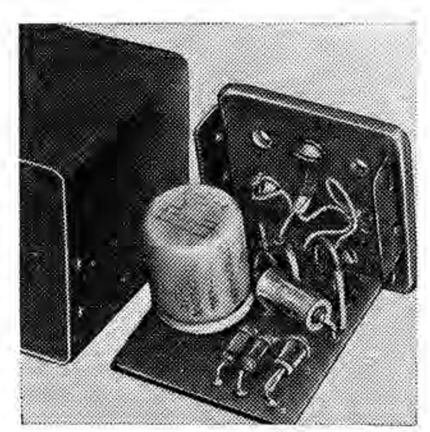


Рис. 4

(по экспоненциальному закону), что приводит к соответствующему возрастанию тока через обмотку реле *Р1*. Когда это напряжение достигает определенного уровня, реле *Р1* срабатывает, контактами *Р1/1* замыкает накоротко стабилитрон *Д1*, и конденсатор *С1* начинает разряжаться. Как только коллекторный ток транзистора *Т2* станет меньше тока отпускания якоря реле, начинается новый цикл заряда конденсатора. Длительность цикла можно регулировать в пределах 0,5—1 с подбором резистора *R2*. Контактные группы реле *R1* включены параллельно.

С диода *Д1* напряжение на базу транзистора *Т1* поступает через интегрирующую цепочку *R2* — *С1* с большой постоянной времени, что определяет высокую помехозащищенность устройства. Оно устойчиво работает при любых оборотах двигателя мотоцикла, при резких колебаниях питающего напряжения и наличии помех от системы зажигания. У мультивибраторных реле указателя поворотов в подобных условиях могут наблюдаться сбои в работе и изменение частоты срабатывания.

Реле указателя поворотов подключают к генератору переменного тока через однополупериодный выпрямитель (на диоде серии Д7 или Д226), параллельно выходным зажимам которого включен конденсатор емкостью 200—500 мкФ.

Коммутатор сигнальных ламп можно выполнить в соответствии со схемой рис. 2.

Один из вариантов конструкции прибора представлен на фото (рис. 4). Статический коэффициент передачи тока $B_{ст}$ транзисторов должен быть равен 40—80 (*Т1*) и 20—40 (*Т2*). Можно использовать транзисторы серий МП39 — МП42 (*Т1*), МП25, МП26 (*Т2*). Реле *Р1* — типа РЭС-9, паспорт РС4.524.203. Конденсатор *С1* — К53-1 или К50-6, ЭГЦ. Стабилитрон КС147А можно заменить цепочкой из 6—8 диодов серий Д2, Д7, Д9 или Д101, включенных последовательно в прямом направлении.

Налаживание прибора сводится к установке частоты включения сигнальных ламп подбором резистора *R2* в пределах 15—22 кОм.

Инж. В. ЯКУШЕВ,
инж. А. КОСИКОВ

... универсальное бесконтактное

Описываемое электронное реле указателя поворотов применимо для всех видов мотоциклов, независимо от того, какой полюс аккумуляторной батареи соединен с корпусом. Кроме этого, оно может быть использовано для сигнальной лампы «отмашки» на мотолодках. Питается устройство от аккумулятора напряжением 6 В, и нормально работает при снижении напряжения питания до 3,5 В.

Реле состоит из несимметричного мультивибратора на транзисторах *Т1*, *Т2* (см. рис. 5) и усилителя мощности на транзисторе *Т3*, в коллекторную цепь которого включены сигнальные лампы, коммутируемые переключателем *В1*. Этим же переключателем включается питание реле. Элементы устройства подобраны так, что оно начинает работать без предварительной наладки. При указанных на схеме номиналах элементов частота вспышек ламп равна 86—94 в мин. Частоту вспышек можно изменить подбором резистора *R1* и конденсатора *С1*. Устройство собрано на печатной плате размером 70×40 мм. Транзистор *Т3* снабжен радиатором площадью 30 см², установленным на этой же плате. Конденсатор *С1* — К50-1, К50-3 или К50-6. Можно применить конденсатор и другой емкости, подобрав соответственно резисторы *R1* и *R2*.

Транзисторы *Т1* и *Т2* могут быть использованы также типов МП40, МП41, МП42 с любыми буквенными индексами. При этом номиналы деталей следует несколько изменить.

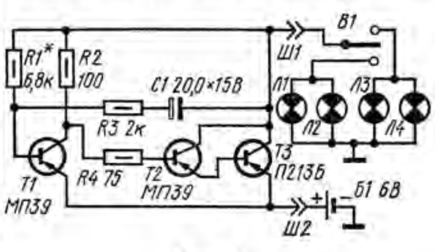


Рис. 5

Например, для случая с применением транзисторов МП42Б: *R1* = 6,2 кОм, *R2* = 130 Ом, *C1* = 20 мкФ; для МП41: 15 кОм, 180 Ом, 15 мкФ соответственно.

Сигнальные лампы *Л1 — Л4* выбраны на напряжение 6 В, общая мощность ламп в плече — до 15 Вт. Переключатель *В1* — любой подходящий тумблер со средним положением. Может быть использован стандартный мотоциклетный переключатель П-200.

На рис. 5 схема подключения реле приведена для случая соединения с корпусом мотоцикла отрицательного полюса источника питания. Если с корпусом соединен положительный полюс, следует лишь поменять местами штыри разъемов *Ш1* и *Ш2*. Для работы реле от генератора переменного тока необходимо собрать выпрямитель и сглаживающий фильтр.

Если в качестве *Т3* использовать транзистор П210, реле можно устанавливать также и на автомобиле. При этом общую мощность сигнальных ламп в каждом плече можно увеличить до 40 Вт при напряжении бортовой сети 12 В. Для того, чтобы обеспечить необходимую в случае установки на автомобиле индикацию включения (в простейшем случае — световую), в устройство можно ввести дополнительную лампочку. Две возможные схемы включения индикаторной лампочки *Л5* приведены на рис. 6.

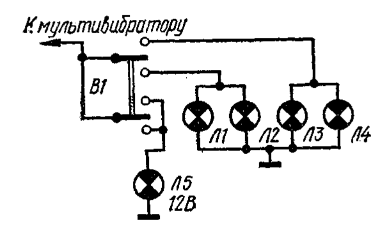
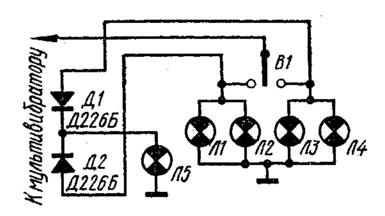


Рис. 6



Электронное реле для автомобиля монтируют на печатной плате размерами 72×40 мм. Транзистор *Т3* укрепляют на ребристом радиаторе общей площадью 150 см², установленном над платой.

В. ИНОЗЕМЦЕВ, А. ПАНТЕЛЕЕВ

г. Черновцы

ЗВУКОВЫЕ ИНДИКАТОРЫ

... на одном транзисторе

Звуковой индикатор включения указателя поворотов предназначен для использования совместно со световым.

На рис. 7 и 8 приведены две схемы простых индикаторов. Оба индикатора представляют собой звуковые генераторы на одном транзисторе. В генераторах могут быть использованы любые маломощные низкочастотные *p-n-p* транзисторы. Трансформатор *Тр1* в генераторе по схеме

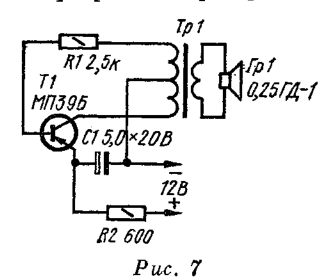


Рис. 7

рис. 7 — выходной от любого транзисторного приемника, имеющего двухтактный выходной каскад. Во втором генераторе применен трансформатор от трансляционного громкоговорителя (или выходной трансформатор любого лампового приемника III класса). Вместо громкоговорителей можно использовать низкоомные телефонные капсюли. Тон звучания регулируют подбором резистора *R1*, громкость — *R2*.

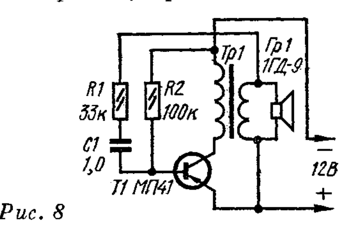


Рис. 8

Индикаторы подключают непосредственно к выводам теплового реле указателя поворотов. Если в указателе применено тепловое реле старого типа (с тремя выводами), то индикатор подключают к выводам «Б» и «СЛ»; в этом случае резистор *R2* (см. рис. 7) следует исключить.

Б. СОЛЯНИК

ст. Просяная Днепропетровской обл.

... на двух транзисторах

Индикатор представляет собой обычный симметричный мультивибратор (см. схему на рис. 9), у которого вместо коллекторных резисторов включены обмотки трансформатора. Трансформатор *Тр1* — выходной от любого транзисторного приемника с двухтактным выходным каскадом. Громкоговоритель *Гр1* —

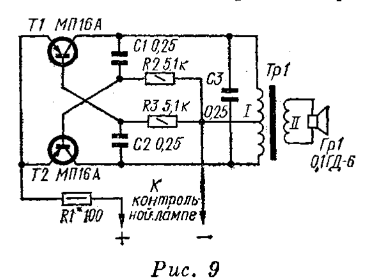


Рис. 9

мощностью до 1 Вт. Монтаж индикатора выполнен на печатной плате, вид которой показан на рис. 10. Размеры платы 65×65 мм.

Правильно собранный генератор при исправности всех деталей начинает работать сразу и не требует подбора транзисторов. Тон звучания изменяют подбором резисторов *R2* и *R3* или конденсаторов *C1* и *C2*. Увеличение сопротивления резисторов или емкости конденсаторов уменьшает генерируемую частоту.

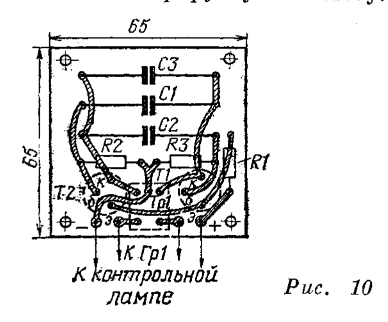


Рис. 10

Сопротивление резисторов можно изменять в пределах от 3 до 10 кОм. Необходимую громкость звучания подбирают резистором *R1*.

Громкоговоритель приклеивают к гетинаксовой плате (размером 65× ×65 мм), в середине которой напротив диффузора просверлено большое число мелких отверстий, а по углам — четыре сборочных отверстия (таких же, как и в монтажной плате). Обе платы скрепляют между собой шпильками, с помощью которых индикатор устанавливают под приборной панелью в кабине автомобиля.

Подключают индикатор параллельно контрольной лампочке. Полярность питающего напряжения должна соответствовать указанной на схеме.

А. ПАНКОВ

г. Калуга

НАЛАЖИВАНИЕ МАЛОЛАМПОВОГО ТЕЛЕВИЗОРА

А. КУЛЕШОВ

В статье излагается методика налаживания малолампового телевизора, описание которого опубликовано в «Радио», 1973, № 5. В первой части статьи рассказано о процессе настройки телевизора с применением генератора качающейся частоты Х1-7. Таким способом можно добиться наилучших качественных показателей телевизора.

Если радиолюбитель не имеет возможности воспользоваться приборами, то работу телевизора можно наладить в порядке, рекомендованном во второй части статьи.

Правильно смонтированный из исправных деталей узел разверток с селектором импульсов налаживания обычно не требует: растр на экране кинескопа получается сразу.

К налаживанию телевизора приступают после того, как его монтаж полностью закончен и проверен по принципиальной схеме. При условии, что номинальные сопротивления всех примененных в конструкции резисторов соответствуют обозначенным на схеме, режимы ламп установятся автоматически (указанные на принципиальной схеме в «Радио», 1973, № 5, стр. 47 величины напряжений измерены при отсутствии сигнала прибором с относительным входным сопротивлением 10 кОм/В).

В начале налаживания телевизора постоянные резисторы *R42* и *R53* рекомендуется заменить переменными. Нужно найти такие положения их контактных щеток, чтобы изображение было устойчиво при средних положениях ручек потенциометров *R43* и *R52*. По окончании подбора замеряют сопротивления резисторов омметром и устанавливают в телевизор постоянные резисторы с ближайшими стандартными номиналами.

Если экран кинескопа не светится, то следует еще раз проверить исправность элементов и соединений в строчной развертке. Узкая горизонтальная линия на экране указывает на отсутствие развертки по кадрам. В этом случае телевизор необходимо немедленно выключить во избежание прожога люминофора кинескопа и устранить ошибку в монтаже.

После того как на экране получен нормальный растр, переходят к настройке приемной части телевизора.

Настройка телевизора по прибору Х1-7

Настройка УПЧИ. «Вход» прибора Х1-7 соединяют низкочастотным кабелем через резистор сопротивлением 33—47 кОм с управляющей сеткой лампы *Л2а*. Конденсатор *C10* временно выпаивают.

Высокочастотный сигнал с гнезда «Выход» через делитель, включенный в положение «1 : 1», и конденсатор емкостью 1000 пФ подают на управляющую сетку лампы *Л1б*. Вращая ручки «Выходное напряжение», «Средняя частота» и «Масштаб» прибора Х1-7, получают на его экране частотную характеристику второго каскада УПЧИ. При этом надо стремиться подавать с прибора возможно меньшее выходное напряжение, а ручку «Усиление по вертикали» устанавливать в положение максимального усиления.

Вращая сердечник катушек *L3* и *L4* телевизора добиваются наибольшего усиления на частоте 34 МГц. Для получения необходимой частоты настройки контура, возможно, потребуется параллельно катушке *L3* подключить конденсатор емкостью 3—8 пФ.

После этого параллельно катушке *L3* подключают резистор сопротивлением 220—330 Ом, конденсатор *C10* устанавливают на свое место, входной кабель прибор Х1-7 через конденсатор емкостью 1000 пФ подключают к управляющей сетке лампы *Л1а* и настраивают Т-контур первого каскада УПЧИ следующим образом. Катушку *L2* замыкают накоротко. При этом на экране прибора Х1-7 будет видна частотная характеристика контура *L1C7C8*.

Вращением сердечника катушки *L1* добиваются максимального усиления на частоте 36 МГц, затем снимают перемычку с катушки *L2* и, наблюдая частотную характеристику обоих контуров, вращают сердечник катушки *L2* до получения минимального усиления на частоте 31,5 МГц. Для более четкого фиксирования правильности настройки контура *L2C6C9* необходимо значительно увеличить выходное напряжение прибора с одновременным увеличением масштаба развертки и определить частоту, на которой наблюдается минимальное усиление.

После этого удаляют резистор, подключенный к катушке *L3*, и одновременно регулируют выходное напряжение прибора Х1-7 и изменяют в некоторых пределах частоты настройки контуров с тем, чтобы получить частотную характеристику вида, аналогичного показанному на рис. 1. Снижение усиления в средней части полосы пропускания не должно быть более 10—15%, а ширина этой полосы на уровне 0,5 должна быть не менее 4,5 МГц.

Настройка видеоусилителя. Выходной кабель прибора Х1-7 через конденсатор емкостью 0,05—0,1 мкФ подключают к резистору *R13*, диод *Д2* временно отключают от этого резистора, а дроссели *Др1* и *Др3* замыкают накоротко перемычками.

Переключатель диапазонов прибора Х1-7 устанавливают в положение «0,1—15 Мгц», а «Вход» его осциллографического индикатора посредством детекторной головки соединяют с выводом катода кинескопа. Оперируя ручками «Входное напряжение», «Масштаб» и «Средняя частота» прибора Х1-7, получают на его экране наиболее удобную для

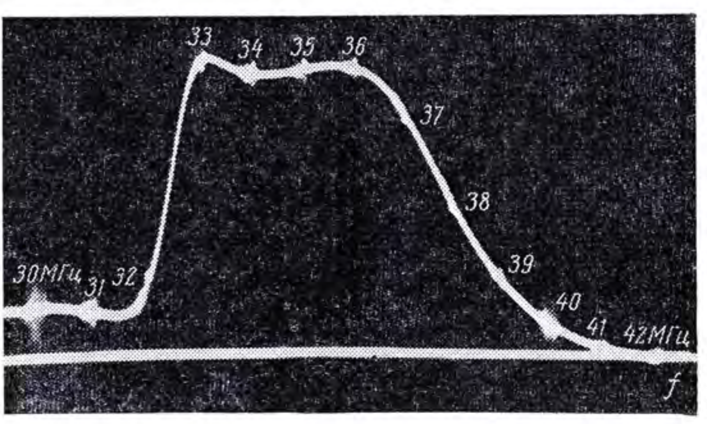


Рис. 1

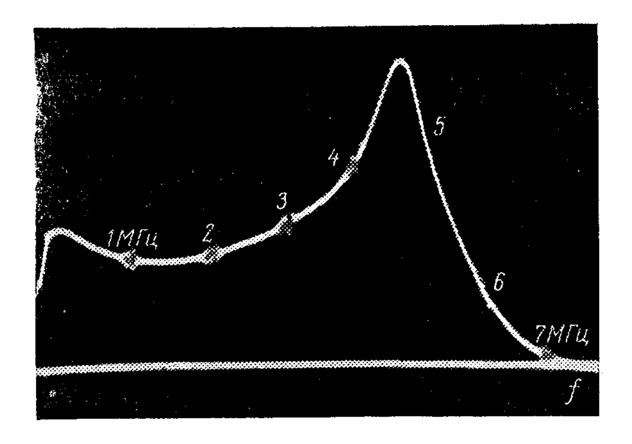


Рис. 2

наблюдения резонансную кривую дросселя *Др2*. Максимум этой кривой должен находиться на частоте 5 МГц. Если максимум будет на более высокой частоте, индуктивность дросселя *Др2* следует увеличить, если же максимум сдвинут в область более низких частот — уменьшить. Так как сматывать витки практически удобнее, чем доматывать, то при изготовлении корректирующих дросселей для видеоусилителя рекомендуется увеличить на 15—20% их числа витков по сравнению с указанными в описании *.

После настройки дросселя *Др2* его замыкают накоротко перемычкой, снимают перемычку с дросселя *Др3* и аналогичным способом настраивают последний на частоту 2,8—3 *Мгц*. Затем включают все дроссели. При этом форма частотной характеристики видеоусилителя не должна существенно отличаться от приведенной на рис. 2. Вращением сердечника дросселя *Др1* можно изменять подъем усиления в области высоких частот.

Настройка частотного детектора

Установив переключатель диапазонов прибора X1-7 в положение «0,1—15 МГц», подключают его выходной кабель к управляющей сетке лампы *Л3а* через делитель, включенный в положение «1 : 1», и конденсатор емкостью 0,05—0,1 мкФ. Конденсатор *С18* временно выпаивают и «Вход» прибора X1-7 посредством низкочастотного кабеля подключают к конденсатору *С25*.

Изменяя индуктивность катушек *L5* и *L6* фазосдвигающего трансформатора и оперируя ручками «Масштаб», «Выходное напряжение» и «Средняя частот» прибора X1-7, добиваются необходимой формы частотной характеристики детектора (рис. 3). Вращая сердечник катушки *L6*, добиваются того, чтобы середина прямолинейного участка характеристики пересекалась с нулевой линией на частоте 6,5 Мгц, а вращением сердечника катушки *L5* — симметричности и наибольшей протяженности линейного участка характеристики.

После этого конденсатор *С18* устанавливают на место, выходной кабель прибора X1-7 подключают к управляющей сетке лампы *Л2а* и, вращая сердечник катушки *L8*, добиваются еще большего размаха частотной характеристики по вертикали. Окончательную подстройку канала звукового сопровождения производят при приеме сигналов

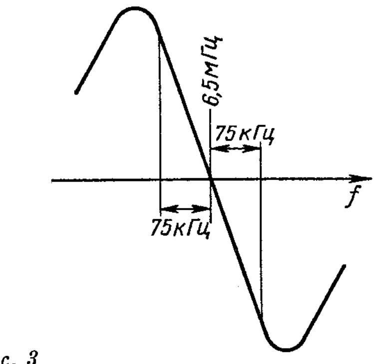


Рис. 3

телецентра вращением в небольших пределах (на 0,5—1 оборот) сердечников катушек *L8*, *L5* и *L6* до получения наиболее громкого и неискаженного звуковоспроизведения.

Настройка по сигналам телецентра

При достаточной мощности телевизионного сигнала в месте приема телевизор можно удовлетворительно настроить без приборов, по передаваемой телецентром испытательной таблице 0249. Ручку переключателя селектора каналов ПТК-5С устанавливают в положение канала, на котором ведет работу телецентр, а ручку настройки гетеродина — в среднее положение. К гнезду *Ш2* телевизора подключают наружную антенну, регуляторы контрастности и громкости устанавливают в положение максимального усиления, а ручку регулятора яркости в положение, обеспечивающее среднюю яркость свечения экрана.

Сердечники катушек *L1*, *L3* и *L4* устанавливают в среднее положение, а сердечник *L2* в положение, соответствующее максимальной индуктивности. Медленно вращая в ту или иную сторону сердечник катушки *L1*, стремятся получить на экране изображение телевизионной испытательной таблицы. Звуковое сопровождение при этом может быть тихим и искаженным, а на экране в такт со звуком могут появляться темные горизонтальные полосы. Вывинчивая сердечник катушки *L2*, добиваются полного исчезновения этих полос.

Дальнейшую настройку УПЧИ производят поочередным вращением сердечников катушек *L1* и *L3* до получения наиболее четкого и контрастного изображения.

Правильная настройка контура с катушкой *L1* соответствует такому положению ее сердечника, когда при ввинчивании его на 2—3 оборота уменьшается четкость по вертикальному клину и одновременно ухудшается воспроизведение оттенков; вместе с тем, при вывинчивании сердечника появляются серые полосы вправо от темных предметов, уменьшается контрастность изображения, а переходы между темными и светлыми участками изображения, становятся более резкими. При правильной настройке контура с катушкой *L3* улучшается четкость изображения и передача полутонов.

При ввинчивании сердечника катушки *L2* увеличивается четкость по вертикальному клину, так как ширина полосы пропускания УПЧИ возрастает. Сердечник ввинчивают до момента появления горизонтальных полос на изображении в такт со звуком. В результате такой настройки можно получить четкость по вертикальному клину не хуже 350 строк.

Канал звукового сопровождения настраивают поочередным вращением сердечников катушек *L6*, *L5* и *L8*. Правильной настройке контура с катушкой *L6* соответствует такое положение ее сердечника, когда вращение его в ту или иную сторону в пределах одного оборота вызывает появление сильного фона с частотой 50 Гц. При точной настройке этого контура на разностную частоту фон от паразитной амплитудной модуляции практически не прослушивается. Вращением сердечника катушки *L5* добиваются увеличения громкости и чистоты звука, а вращением сердечника катушки *L8* — еще большей громкости звукового сопровождения.

г. Истра Московской обл.

---

* Если телевизор предполагается настраивать без приборов по испытательной таблице, то эти дроссели следует выполнить точно по описанию.

УКВ ЧМ приемник в телевизоре УНТ-47/59-1

Инж. А. ОВСЯННИКОВ, В. ТОЛОКЕВИЧ

Радиолюбителям, имеющим унифицированные телевизоры УНТ-47/59-1 и желающим принимать программы УКВ ЧМ радиостанций, нет необходимости приобретать приемник с этим диапазоном. При незначительной переделке телевизора УНТ-47/59-1 его можно использовать и для приема программ УКВ ЧМ. Для этого необходимо установить в приемнике унифицированный блок УКВ ИП для приема УКВ радиостанций и плату коммутации питающих напряжений.

Пользуясь **принципиальной схемой,** изображенной на рис. 1, переделки, связанные с установкой унифицированного блока УКВ ИП в телевизор, может осуществить любой радиолюбитель. В положении переключателя *В1*, указанном на схеме, напряжение накала подается на все лампы телевизора. Через нормально замкнутые контакты *Р1/1* реле *Р1* анодное напряжение поступает на блок разверток, а через *Р1/2* — напряжение накала на кинескоп *Л504*.

При переключении переключателя в левое (по схеме) положение через обмотку реле *Р1* будет протекать

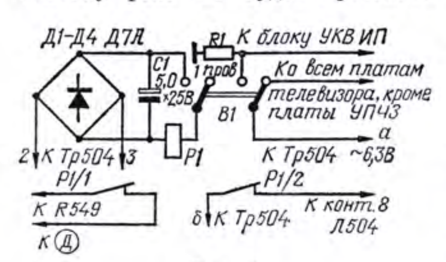


Рис. 1

ток, выпрямленный выпрямителем, который образован диодами *Д1 — Д4* с фильтрующим конденсатором *С1*. Реле *Р1* размыкает свои контакты и отключает напряжение накала от кинескопа *Л504* и анодное напряжение блока разверток.

Переменное напряжение 17 В на выпрямитель поступает с первичной обмотки силового трансформатора *Тр504* (лепестки *2* и *3*) или колодки переключателя сети *КП6а* (контакты *1* и *8*).

Переключателем *В1*, кроме того, отключается напряжение накала от всех ламп телевизора, кроме ламп платы УПЧЗ, и подается напряжение накала на блок УКВ ИП. Параллельно накальной обмотке трансформатора *Тр504* подключается резистор *R1*. Это исключает увеличение напряжения накала работающих ламп при приеме УКВ.

Детали и конструкция. В выпрямителе можно применить диоды Д7А или Д226Д, конденсатор К50-3 или ЭМ, реле *Р1* — РЭС-9 (паспорт РС 4.524.201 или РС 4.524.202). Переключатель *В1* — ТП1-2. Резистор *R1* — ПЭ-50.

Реле, диоды и конденсатор размещены на гетинаксовой плате размерами 60×20×2 мм. Плату крепят к шасси телевизора над резистором *R550* (слева от трансформатора *Тр504*).

Переключатель *В1* устанавливают на кронштейне, изготовленном по рис. 2,*б*. На этом же кронштейне помещают в отверстии меньшего диаметра втулку (см. рис. 2,*г*), в которой закрепляют ось (рис. 2,*в*), служащую для настройки блока. Этот кронштейн монтируют на трансформаторе *Тр504* при помощи двух винтов М3 снизу колодки переключения сети *КП6а*. Резистор *R1* устанавливают на шасси телевизора слева от резистора *R534*.

Рис. 2

Для приема программ УКВ ЧМ радиостанций, используя телевизор, необходимо применить унифицированный блок УКВ ИП с промежуточной частотой 6,5 *МГц*. Блок прикрепляют к трансформатору *Тр504* при помощи кронштейна (см. рис. 2,*а*). У блока снимают с оси верньерного механизма диск и между ней и осью настройки натягивают капроновую нить.

В съемной задней стенке телевизора под колодкой *КП6а* сверлят два отверстия, в которые выступают ось настройки и переключатель *В1*. На ось надевают ручку, аналогичную остальным ручкам управления телевизора.

После изготовления всех деталей крепления (по рис. 2) и их подгонки осуществляют необходимые соединения между выпрямителем, телевизором и блоком УКВ ИП. Прежде всего, нужно отпаять все провода от вывода трансформатора *Тр504*, отмеченного на принципиальной схеме телевизора буквой *а*, кроме провода, идущего к плате УПЧЗ. Этот вывод трансформатора соединяют с переключателем *В1* по схеме рис. 1, а отпаянные от трансформатора провода — с другим контактом переключателя.

Провод, идущий от резистора *R549* к точке, обозначенной буквой *Д* в кружке на принципиальной схеме телевизора, разрывают и концы его припаивают к контактам *Р1/1* реле *Р1*. Контакты *Р1/2* реле должны быть включены в разрыв провода, подающего напряжение накала на кинескоп *Л504* (к лепестку *8*). К блоку УКВ ИП (на контакт 5 по принципиальной схеме) подают анодное напряжение +225 В от телевизора с точки, обозначенной буквой *А* в кружке на принципиальной схеме телевизора. Контакт *6* блока соединяют с *12*, *15* или *16* контактами платы УПЧЗ телевизора, а контакт *4* — со свободным контактом переключателя *В1*.

К контактам *1* и *2* блока припаивают провод МГШВ 0,35 длиной 2,3 м. Свитый вдвое, он крепится к внутренней поверхности футляра телевизора по периметру. Этот провод является антенной для УКВ ЧМ приемника. Контакт *7* блока через конденсатор КДК или КТК емкостью 1—3 пФ соединяют экранированным проводом с точкой *КТ1* платы УПЧЗ телевизора.

Между контактами *6* и *7* блока устанавливают конденсатор КТК или КДК емкостью 10—20 пФ, а затем подстраивают выходной контур блока по максимальной громкости принимаемого сигнала.

г. Харьков

Прием слабых телевизионных сигналов

Инж. Ю. МАРЮНИН

Город Закаменск, Бурятской АССР расположен на расстоянии около 230 км от ближайшего телевизионного центра, находящегося в Иркутске, и экранирован от него горными хребтами Хамар-Дабана, высота которых достигает 2370 м. Прием прямого луча Иркутского телецентра в этих условиях, очевидно, невозможен. Радиолюбители Закаменска в течение нескольких лет проводили опыты по приему сигналов Иркутского телецентра за счет рассеяния на неоднородностях тропосферы. Было установлено, что с января по апрель напряженность поля Иркутского телецентра в Закаменске не превышает 1—3 мкВ/м, увеличиваясь до 4—8 мкВ/м летом, когда влажность тропосферы возрастает. Только во время туманов, дождей и снегопадов напряженность поля достигает величины 15—30 мкВ/м.

Последовательно строились все более сложные антенно-фидерные системы. Удовлетворительный прием программ Иркутского телецентра удалось получить при напряженности поля 1—3 мкВ/м с помощью синфазной 8-этажной антенно-фидерной системы, состоящей из четырех пятиэлементных антенн типа «волновой канал» в каждом этаже с общим апериодическим рефлектором. Общий вид этого сооружения показан на фото.

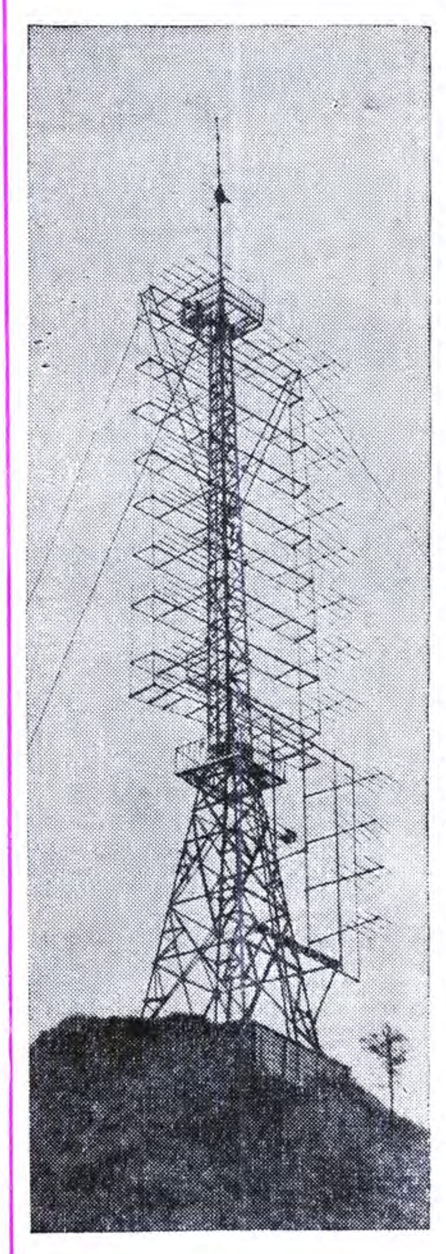
Полуволновые петлевые активные вибраторы и директоры изготовлены из труб диаметром 20 мм. Их размеры и расстояния между элементами соответствуют таблицам, помещенным на вкладке журнала «Радио», 1961, № 4. Антенны смонтированы на общем металлическом каркасе размерами 8×16 м. Натянутая на каркасе сетка образует общий апериодический рефлектор (он изготовлен из стальной сетки, применяемой в строительстве для армирования железобетона). Высота центра антенного устройства над уровнем земли 18 м.

Для расширения полосы пропускания описываемого устройства антенны первого и второго этажей настроены на частоту 77,25 МГц, третьего и четвертого — на 78,25 МГц, пятого и шестого — на 79,25 МГц, а седьмого и восьмого — на частоту 80,5 МГц (телецентр в Иркутске работает на частотах третьего канала).

Схема синфазного питания активных вибраторов — обычная. В качестве соединительных кабелей использованы коаксиальные кабели с волновым сопротивлением 75 Ом. Согласующие четвертьволновые трансформаторы изготовлены из коаксиального кабеля с волновым сопротивлением 50 Ом.

Коэффициент усиления описанного антенно-фидерного устройства около 36 дБ, ширина полосы пропускания 7 МГц. При напряженности поля 3—4 мкВ/м обеспечивается четкость по вертикальному клину 450—500 линий при отношении сигнал/шум 30 дБ.

г. Закаменск
Бурятской АССР



Общий вид антенных устройств для приема программ Иркутского телецентра в г. Закаменске. Под верхней площадкой расположены — восемь этажей антенного устройства, обеспечивающего прием Иркутского телецентра по третьему частотному каналу, а ниже его антенное устройство, подготовленное для приема второй телевизионной программы из Иркутска.

Пульт управления синхронизатором СЭЛ-1

кандидат технических наук
Л. НЕРОНСКИЙ

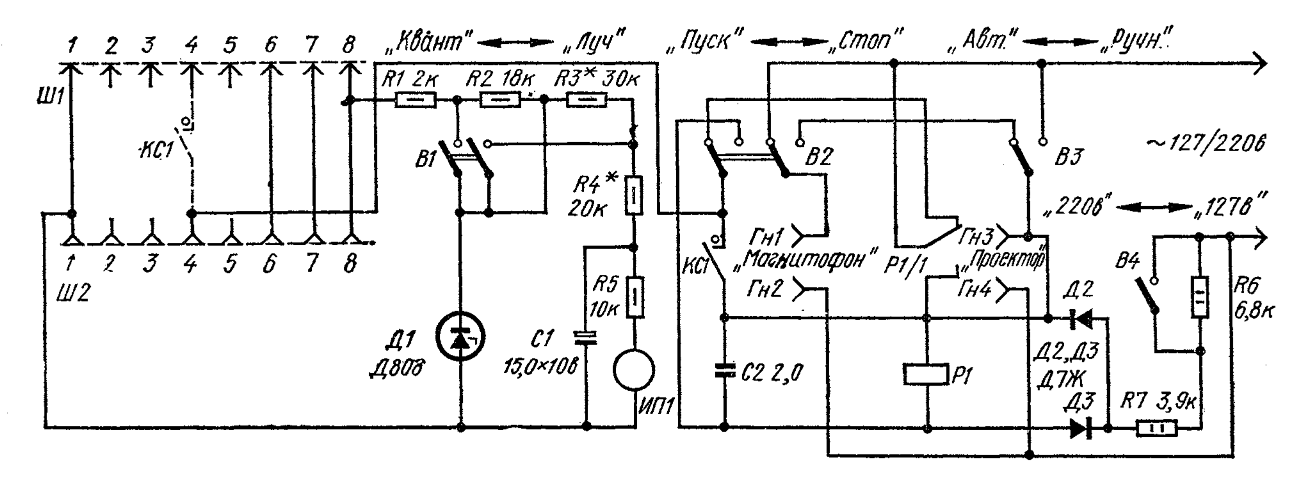
Главная причина, из-за которой синхронизатор СЭЛ-1 не получил широкого признания у кинолюбителей, состоит в том, что с его помощью далеко не всегда удается обеспечить синхронную работу кинопроектора и магнитофона.

Основные факторы, вызывающие рассогласование звука и изображения при работе с упомянутым синхронизатором — это срыв синхронизации при неправильной установке частоты проекции перед пуском и перескок фазы синхронизации во время переходного процесса пуска. Ошибка рассогласования, возникающая из-за перескока фазы, накапливается от пуска к пуску при озвучивании фильма по частям.

Чтобы избежать срыва синхронизации, применяют различные индикаторы для установки начальной частоты проекции [Л. 2, 3], которые позволяют контролировать синхронность работы системы и в процессе озвучивания, и при демонстрации.

Описываемый ниже пульт управления синхронизатором СЭЛ-1 (см. рисунок) содержит простой индикатор синхронной скорости со стрелочным прибором и устройство автоматического пуска и остановки кинопроектора. Индикатор подключается к контактам *1* и *8* разъема *Ш1* кинопроектора, которые соединены с контактной группой, управляющей работой электродвигателя. При работе кинопроектора на контактах *1* и *8* периодически появляются импульсы постоянного («Квант») или переменного («Луч-2», «Луч-2С», «Русь») напряжения. Импульсы ограничиваются стабилитроном *Д1* и подаются на стрелочный измерительный прибор *ИП1*.

В процессе демонстрации фильма соотношение между длительностью импульсов и пауз изменяется, в результате изменяются и показания прибора *ИП1*, измеряющего среднее значение импульсного напряжения. Наиболее устойчивому режиму синхронизации соответствует положение стрелки прибора в середине шкалы (длительности импульса и паузы равны). При отклонении стрелки от этого положения корректируют частоту вращения электродвигателя (с



помощью регулятора, имеющегося в проекторе).

Фазу синхронизации контролируют с помощью неоновой лампочки синхронизатора СЭЛ-1, подключаемой через дополнительную контактную группу *КС1*, замыкающуюся при каждом обороте диска СЭЛ-1 [Л. 2]. В простейшем пульте, содержащем только индикаторы синхронной скорости и фазы, дополнительную контактную группу *КС1* включают между контактом *4* разъема *Ш1* и контактом *4* разъема *Ш2* (на рисунке это показано штриховой линией).

Процесс озвучивания фильма намного упрощается при использовании устройства автоматического пуска и остановки кинопроектора, управляемого той же дополнительной контактной группой *КС1* в синхронизаторе.

При установке переключателя *В3* в положение «*Ручн.*» («*Ручное управление*») на кинопроектор, подключенный к гнездам *Гн3*, *Гн4* («*Проектор*»), подается напряжение питающей сети, что необходимо для работы в подготовительных режимах (перемотка киноленты, фокусировка изображения на экране и т. д.).

Для автоматического пуска проектора переключатель *В3* устанавливают в положение «*Авт.*» («*Автоматическое управление*»), а *В2* — в положение «*Пуск*». Диск синхронизатора поворачивают в направлении, обратном направлению вращения в рабочем режиме с таким расчетом, чтобы контакты *КС1* были разомкнуты. Киноленту в проекторе вручную протягивают вперед на длину участка разгона (0,75—1 оборот зубчатого барабана), включают питание электродвигателя кинопроектора и, наконец, нажимают клавишу «*Запись*» магнитофона. Как только контакты *КС1* замкнутся, сработает реле *Р1* и контактами *Р1/1* замкнет цепь питания кинопроектора и одновременно заблокирует цепь питания своей обмотки. После этого включают проекционную лампу и озвучивают фильм обычным способом.

Для контроля фазы синхронизации и в этом случае используют неоновую лампочку, имеющуюся в СЭЛ-1. Следует только помнить, что зажигаться она будет лишь при определенном положении вилки кинопроектора в гнездах *Гн3*, *Гн4* и нажатой кнопке *К1* синхронизатора (см. его принципиальную схему).

Для одновременной остановки кинопроектора и магнитофона переключатель *В2* переводят в положение «*Стоп*». При этом и магнитофон и кинопроектор остаются включенными, так как их цепи питания замкнуты через контакты *Р1/1*. При очередном замыкании контактов *КС1* обмотка реле *Р1* замыкается накоротко и оно отпускает. В результате кинопроектор и магнитофон выключаются. Новый пуск аппаратуры можно произвести после установки кино- и магнитной лент в ближайшее исходное положение.

Пульт монтируют в пластмассовом корпусе, габариты которого в основном определяются размерами измерительного прибора. Он может быть любого типа на ток 100—300*мка*. Реле *Р1* — РЭС-10 (паспорт РС4.524.301).

Дополнительную контактную группу устанавливают в синхронизаторе так, чтобы при каждом обороте его диска контакты замыкались один раз [Л. 2]. Поскольку контакты находятся под напряжением сети, их необходимо покрыть (кроме контактирующих участков) несколькими слоями клея БФ-2.

Налаживание пульта сводится к подбору резисторов *R3* и *R4* в цепи измерительного прибора *ИП1*. Это удобно делать в рабочем режиме, то есть подключив пульт к кинопроектору. В зависимости от типа проектора переключатель *В1* устанавливают в левое или правое (по схеме) положение, а соответствующий резистор (*R3* — для кинопроектора «Квант» и *R4* — для кинопроекторов «Луч-2» «Луч-2С») заменяют переменным резистором сопротивлением 47—100 *ком*. Включив двигатель проектора, нажимают кнопку «*Медленнее*» на пульте, имеющемся в синхронизаторе, и перемещая движок переменного резистора, устанавливают стрелку прибора *ИП1* на среднее деление шкалы. Измерив омметром введенную часть резистора, его заменяют постоянным такого же сопротивления.

Затем проверяют работу устройства в режимах автоматического пуска и остановки при напряжениях 127 и 220 *в*. Для этого киноленту длиной 160 кадров склеивают в кольцо и отмечают один из них (например, удалив в этом месте эмульсионный слой). Ленту заряжают в кинопроектор. При появлении меченого кадра на экране щелкают по микрофону пальцем и начинают запись. Воспроизводя полученную фонограмму и делая пробные пуски, определяют длину участков киноленты, протягиваемых механизмом проектора до полной остановки (с момента выключения питания) и до набора номинальной скорости (с момента включения питания). Одновременно определяют и положение зубчатого барабана перед пуском. Радиальная метка на барабане должна проходить горизонтальное положение (отклонение от него допустимо в пределах ±45°) в момент зажигания лампочки синхронизатора.

ЛИТЕРАТУРА

1. Л. Неронский. Как озвучить фильм, издательство «Искусство», 1971.
2. Л. Неронский. Повышение устойчивости работы кинопроектора с синхронизатором СЭЛ-1, «Радио», 1972, № 8.
3. Р. Томас. Индикатор синхронной скорости кинопроектора, «Радио», 1972, № 11.

С каждым годом расширяется сеть городов, в которых ведутся регулярные стереофонические передачи. Перестала быть редкостью и стереофоническая грампластинка. Однако пользоваться всеми преимуществами стереофонии удается все еще очень ограниченному кругу людей. Дело в том, что если для приема стереофонических передач достаточно собрать и наладить простейший стереодекодер к уже имеющемуся радиоприемнику и расширить полосу его усилителя ПЧ, то для воспроизведения стереофонических программ необходимо построить мощный усилитель НЧ и высококачественные акустические агрегаты.

Изготовление такого комплекса требует от радиолюбителя не только большого опыта, но и значительных материальных затрат. Выйти из этого затруднения можно, используя для индивидуального прослушивания стереопередач головные телефоны. Стереофонические телефоны имеют ряд преимуществ перед акустическими агрегатами: исключается влияние помещения на качество звучания, стереоэффект не зависит от места расположения слушателя, почти полностью отсутствует влияние акустических помех и посторонних шумов. Телефоны позволяют также прослушивать передачи, не мешая другим членам семьи и соседям.

В нашем журнале уже дважды публиковались описания стереофонических телефонов (см. «Радио», 1971, № 9 и «Радио», 1972, № 8), однако интерес к ним настолько велик, что редакция сочла возможным вернуться к этой теме и предложить читателям три новых конструкции телефонов, рассчитанных на различный уровень подготовки радиолюбителей. Изготовление телефонов В. Склярова требует большой аккуратности и точности в работе, их можно рекомендовать только опытным радиолюбителям. Значительно проще в изготовлении телефоны В. Шатуха, хотя по своим параметрам они почти не уступают первым телефонам. Не столь совершенны телефоны С. Завьялова, зато за их изготовление могут взяться начинающие радиолюбители, только пробующие свои силы в конструировании стереофонической аппаратуры.

Все телефоны были проверены в лаборатории журнала «Радио». Проверка подтвердила их работоспособность и возможность использования в комплекте стереофонической аппаратуры.

СТЕРЕОФОНИЧЕСКИЕ ГОЛОВНЫЕ ТЕЛЕФОНЫ

... на базе громкоговорителей 0,5 ГД-20

Внешний вид телефонов показан на рис. 1, а их устройство поясняется рис. 2, где дан схематический разрез корпуса одного телефона и эскизы его деталей. Излучателем *1* служит громкоговоритель 0,5ГД-20, переделанный для работы в стереофонических телефонах. Цель переделки — снижение резонансной частоты громкоговорителя с 300—350 *гц* до 100—90 *гц*. При переделке вначале удаляют картонное кольцо, приклеенное по краю диффузородержателя громкоговорителя, и отпаивают от выводных контактов гибкие соединительные проводники. Затем маникюрными ножницами или бритвой срезают гофр — подвес диффузора, удаляют центрирующую шайбу, после чего осторожно извлекают диффузор со звуковой катушкой. Для дальнейшей переделки необходимо изготовить заменяющее гофр кольцо-подвес, центрирующую шайбу, высокочастотный конус и уплотнительное кольцо. Кольцо-подвес изготавливают из эластичной резины толщиной 0,2—0,3 *мм*. Внешний диаметр кольца-подвеса — 79 *мм*,



Рис. 1. Стереофонические телефоны на базе громкоговорителя 0,5ГД-20.

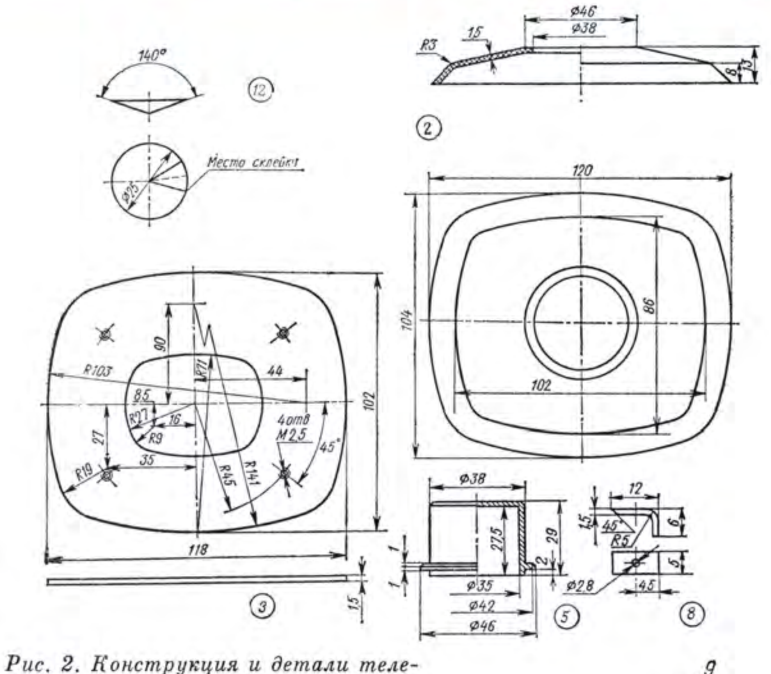
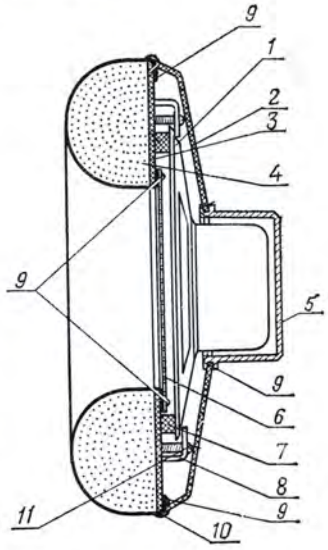


Рис. 2. Конструкция и детали телефонов.

1 — излучатель; 2 — коробка корпуса; 3 — каркас амбушюра; 4 — амбушюр; 5 — крышка корпуса; 6 — декоративная решетка; 7 — уплотнительное кольцо; 8 — уголки для крепления излучателя, 4 шт.; 9 — места склейки; 10 — декоративная окантовка; 11 — винты М2, 5×10, 4 шт.; 12 — высокочастотный конус.



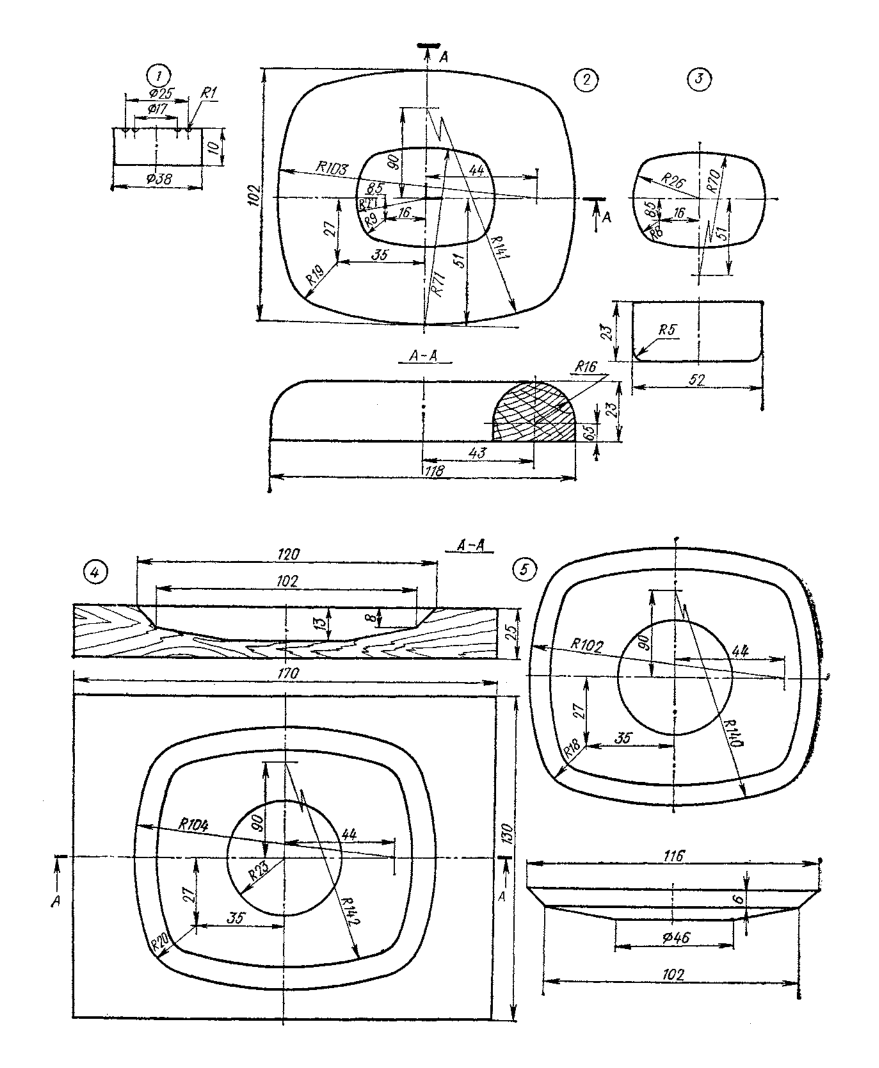


Рис. 3. Эскизы приспособления для изготовления телефонов. 1 — матрица для изготовления центрирующей шайбы, текстолит; 2 — модель амбушюра, дерево; 3 — пуансон, дерево; 4 — матрица для штамповки коробки, дерево; 5 — пуансон для штамповки коробки, дерево.

внутренний — 52 *мм*. Центрирующую шайбу выдавливают из фильтровальной или промокательной бумаги толщиной 0,15—0,25 *мм* при помощи матрицы *1* (рис. 3). Смоченную водой бумагу кладут на мягкую резину и прижимают тисками к матрице. После полного высыхания центрирующую шайбу обрезают по внешнему диаметру матрицы, извлекают из нее и пропитывают обычным резиновым клеем, разведенным в бензине в соотношении 1 : 1.

Высокочастотный конус *12* (см. рис. 2) склеивают из плотной бумаги толщиной 0,15—0,2 *мм* и пропитывают клеем БФ-2. Уплотнительное кольцо вырезают из микропористой резины толщиной 4—6 *мм*, внешний диаметр кольца 79 *мм*, внутренний 72 *мм*.

При сборке излучателя к звуковой катушке клеем БФ-2 приклеивают новую центрирующую шайбу, а к краю диффузора клеем 88 — резиновое кольцо-подвес. Затем, смазав клеем БФ-2 края центрирующей шайбы, в зазор магнитной системы вводят звуковую катушку и приклеивают центрирующую шайбу к диффузородержателю. Далее, равномерно растягивая резиновое кольцо-подвес, приклеивают его клеем 88 к диффузородержателю. Поверх подвеса приклеивают уплотнительное кольцо. И наконец, клеем БФ-2 к звуковой катушке приклеивают бумажный конус *12* (рис. 2). Качество излучателя проверяют по отсутствию дребезжания и призвуков при подключении его к генератору НЧ.

Очень ответственной деталью телефонов являются амбушюры. От их конструкции в большой степени зависит воспроизведение низших звуковых частот и удобство эксплуатации телефонов. Внешняя поверхность подушки амбушюра выполнена из искусственной кожи черного цвета. Для придания подушке требуемой формы необходимо изготовить деревянную модель-матрицу *2* (рис. 3). Углубление следует аккуратно вырезать лобзиком. Вырезанная часть формы используется в качестве пуансона *3*. Далее из искусственной кожи вырезают прямоугольник размером 180×160 *мм*, удаляют трикотажную подкладку, аккуратно и равномерно растягивают кожу на модели, закрепив ее с нижней стороны канцелярскими кнопками. Затем нагрев изделие до 60—80° С, аккуратно вдавливают пуансон в матрицу и выдерживают его в таком состоянии до полного остывания. После чего, удалив пуансон и кнопки, снимают кожу с модели. Далее на каркас из гетинакса *3* (рис. 2) клеем 88 приклеивают поролон и придают ему ножницами форму подушки амбушюра. Затем кожу натягивают поверх поролона и снизу приклеивают клеем БФ-2 к каркасу вначале по внешнему, потом по внутреннему периметру. Декоративная решетка *6* взята от карманных приемников. Ее приклеивают к каркасу после того, как закончено изготовление амбушюров.

Корпус телефона (рис. 2) состоит из пластмассовой коробки *2* и дюралюминиевой крышки *5*. Коробку штампуют при помощи пуансона *4* и матрицы *5* из любой термопластичной пластмассы или органического стекла (рис. 3). В последнем случае необходима окраска. Если нет возможности изготовить пуансон и матрицу, коробку можно склеить и обработать вручную. Готовые коробку и крышку склеивают эпоксидной смолой. Внутреннюю поверхность корпуса обклеивают поролоном толщиной 3—4 *мм*. Изготовив все необходимые детали, приступают к окончательной сборке телефона. При этом излучатель *1* крепят к каркасу *3* (рис. 2) с помощью четырех уголков *8* и винтов *11*, а корпус приклеивают к каркасу клеем БФ-2. Чтобы скрыть места склейки, по периметру корпуса клеем 88 рекомендуется приклеить декоративную окантовку *10*, для которой можно использовать хлорвиниловую трубку или любой другой подходящий материал. Место расположения отверстия в корпусе для выводов и его диаметр зависят от примененного оголовья, которое можно использовать от любых промышленных телефонов.

Обязательным этапом изготовления телефонов является их фазирование. Частотная характеристика те-

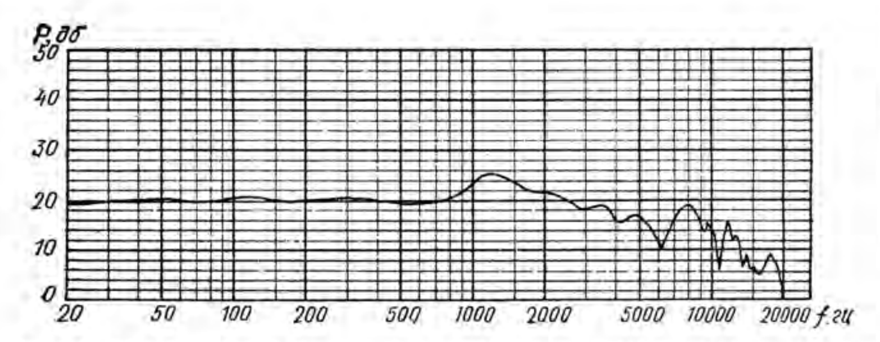


Рис. 4. Частотная характеристика телефонов.

лефонов приведена на рис. 4. Нельзя подключать телефоны непосредственно к выходу мощного усилителя, так

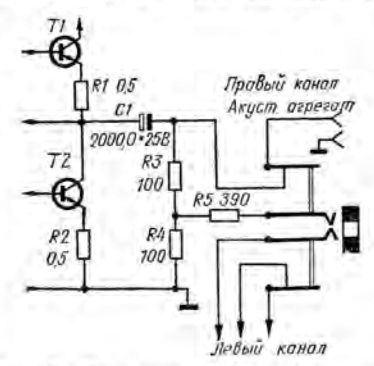


Рис. 5. Делитель для подключения телефонов к выходу усилителя мощности.

как при этом слышен сильный фон переменного тока (пульсации напряжения питания, которые имеют место и в усилителях высокого класса) и можно легко повредить телефоны, случайно превысив допустимую мощность. Поэтому лучше всего сделать простой делитель напряжения. Один из вариантов такого делителя показан на рис. 5. Акустический агрегат при включении телефонов должен быть отключен.

В. СКЛЯРОВ

... на базе микрофона МД-47

Известное свойство обратимости электродинамических громкоговорителей и микрофонов позволяет использовать капсюль электродинамического микрофона в головных телефонах. В предлагаемой вниманию читателей конструкции (см. фото на рис. 6) использованы малогабаритные капсюли от промышленных микрофонов МД-47, а оголовье и резиновые амбушюры — от головных телефонов «Октава». Самостоятельно требуется изготовить только две детали — кольцо для амбушюров и полукольцо — держатель телефона, который крепят к оголовью. Для этой цели пригодна и арматура противошумовых телефонов.

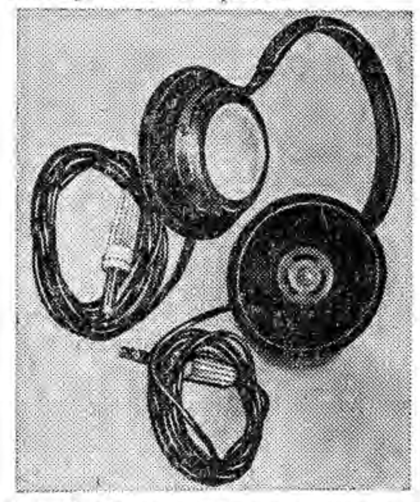


Рис. 6. Стереофонические телефоны на базе микрофонного капсюля МД-47.

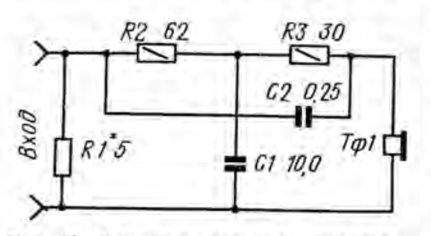


Рис. 7. Корректирующий фильтр.

Для расширения полосы рабочих частот телефонов используется корректирующий фильтр, обеспечивающий подъем частотной характеристики в области низших и высших звуковых частот (рис. 7). Резистор *R1* — согласующий, его устанавливают при подключении стереофонических телефонов к выходу мощного усилителя НЧ. Сопротивление резистора подбирают в пределах 5—10 *ом*, в зависимости от необходимой нагрузки усилителя.

Детали фильтра размещают внутри резиновых амбушюров. Монтаж выполняют навесным способом. Без согласующего резистора телефоны можно подключать к линейному выходу магнитофонов и детекторному выходу радиоприемников.

В. ШАТУХ

... на базе громкоговорителя 0,2 ГД-1

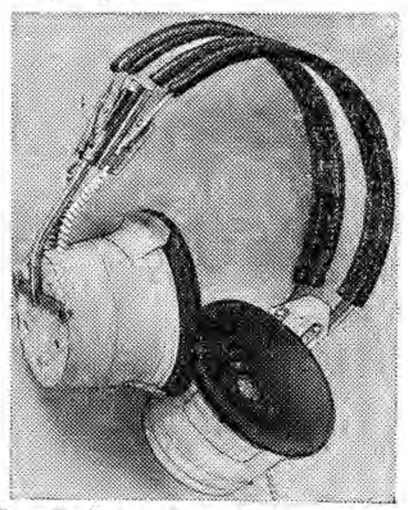


Рис. 8. Стереофонические телефоны на базе громкоговорителя 0,2ГД-1.

Простейшие стереофонические телефоны можно изготовить, используя громкоговоритель 0,2ГД-1 для карманных приемников и баночку из-под плавленного сыра «Viola» (рис. 8). Можно использовать баночки и из-под сыра «Янтарь», «Коралл» и др., но в этом случае нужно подобрать громкоговорители с подходящим диаметром диффузора. В процессе изготовления телефонов баночку снаружи рекомендуется оклеить чем-нибудь плотным, например, липкой упаковочной лентой. Далее на дно баночки следует положить кусок поролона толщиной 15—20 *мм*. Для улучшения акустических свойств телефонов в дне баночки рекомендуется просверлить пять-шесть отверстий диаметром 3-4 *мм*. В стенке баночки необходимо просверлить два отверстия для выводов звуковой катушки громкоговорителя. Правильно установленный громкоговоритель должен плотно прилегать к стенкам баночки, слегка их выгибая. Края диффузора громкоговорителя должны быть строго параллельны дну баночки. Амбушюры можно использовать от старых телефонов или изготовить самостоятельно любым доступным способом. Оголовье можно взять любое.

С. ЗАВЬЯЛОВ

О ВОСПРОИЗВЕДЕНИИ НИЗШИХ ЧАСТОТ

Инж. М. ЭФРУССИ

Для улучшения воспроизведения низших звуковых частот, кроме закрытого ящика и фазоинвертора (см. «Радио», 1972, № 8), используется также лабиринт. В этом варианте акустического оформления громкоговорителя задняя сторона диффузора сообщается с окружающей средой через звукопровод, выполненный в виде сложенной трубы прямоугольного сечения, площадь которого приблизительно равна или несколько больше эффективной площади диффузора ($0{,}8\pi\, R^2_{диф} = 2{,}5\, R^2_{диф}$). Когда средняя длина сложенной трубы $l_{тр}$ равна половине длины волны излучаемых ею колебаний $\lambda_{рез}$, то есть

$$l_{тр} = \frac{\lambda_{рез,\,м}}{2} = \frac{172}{f_{рез,\,Гц}},$$

наступает резонанс, повышающий звуковое давление, создаваемое открытым концом трубы. При колебаниях, длина волны которых равна 0,75 длины волны первой резонансной частоты $f_{рез} = \frac{229}{l_{тр}}$, наступает антирезонанс трубы, сопровождающийся снижением звукового давления, создаваемого открытым концом трубы. Если основной резонанс громкоговорителя, установленного в лабиринте, находится на частоте антирезонанса трубы, резонанс трубы позволяет в 1,33 раза расширить рабочую полосу в сторону низших звуковых частот. Однако для такого использования резонансных свойств трубы она должна иметь значительную длину, например, для первого резонанса трубы на частоте 60 Гц ее длина должна составлять 2,8 м. На частотах ниже частоты первого резонанса труба представляет собой обычный волновод, увеличивающий длину пути для звуковой волны, создаваемой обратной стороной диффузора. Это эквивалентно увеличению размеров открытого сзади ящика и дает такие же результаты — улучшает воспроизведение низших звуковых частот.

Для увеличения длины пути волны от обратной стороны диффузора отверстие лабиринта с трубой уменьшенной длины располагают с задней стороны акустической колонки. Все внутренние поверхности лабиринта (трубы) покрывают звукопоглощающим материалом, уменьшающим энергию волны от обратной стороны диффузора и, следовательно, ее влияние на излучение передней стороны диффузора. Звукопоглотитель снижает кроме того влияние кратных резонансов трубы на частотную характеристику громкоговорителя. Полезно в отверстии лабиринта установить панель акустического сопротивления — ПАС (см. «Радио», 1969, № 4).

Следует иметь ввиду, что воспроизведение низших частот лабиринтом уменьшенной длины, у которого первый резонанс находится на более высокой частоте, чем частота, которую желают воспроизвести, зависит от основной резонансной частоты примененного громкоговорителя. Дело в том, что ниже основного резонанса громкоговорителя излучаемая им мощность падает на 18 дБ на октаву и таким образом частота основного резонанса громкоговорителя определяет низшую воспроизводимую частоту.

Типичная конструкция лабиринта показана на рис. 1. Размеры ящика 430×170×270 мм. Диаметр диффузора 130 мм. Поскольку в лабиринте доступ к обратной стороне лицевой панели затруднен, громкоговоритель крепят со стороны лицевой панели и прикрывают сеткой или декоративной тканью. Лучше всего это сделать с помощью дополнительного кольца из металла, пластмассы или фанеры. Лабиринт применяют и в комнатной конструкции радиального громкоговорителя (излучающего звук одинаково по всем радиальным направлениям) — рис. 2. К спрямленному лабиринту или трубе может быть отнесена конструкция оформления громкоговорителя, использующая угол комнаты (рис. 3). Сходная конструкция была описана в журнале «Радио» № 8 за 1970 год.

Лабиринт можно использовать и как фазоинвертор, резонансная частота которого в 2—3 раза ниже резонансной частоты трубы. Таким образом удается расширить рабочий диапазон в сторону низших звуковых частот. На рис. 4 приведен чертеж такого трехполосного комбинированного лабиринта. Он имеет весьма значительный объем, равный 400 л, и только одну продольную перегородку. Средняя длина трубы 2,44 м, резонансная частота трубы 70 Гц (измеренная 80 Гц), а резонанс-

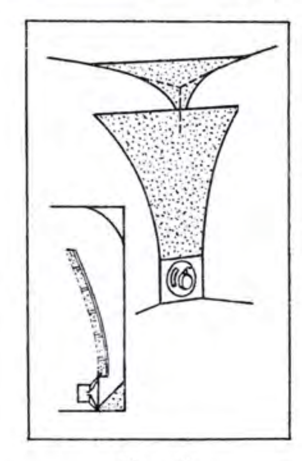


Рис. 3

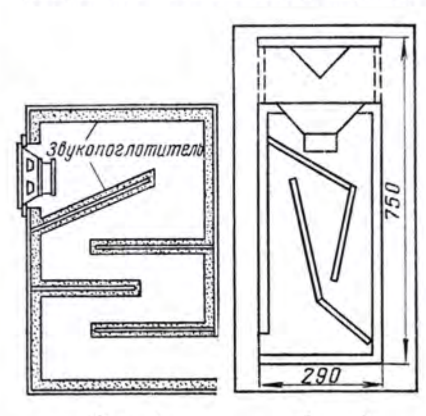


Рис. 1 *Рис. 2*

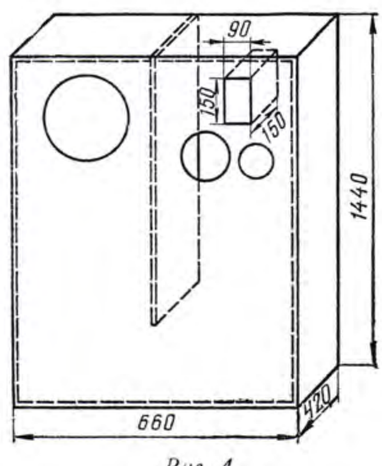


Рис. 4

ная частота фазоинвертора, с отверстием площадью 135 см² и проходом длиной 15 см,— 28 Гц (измеренная 20 Гц). Частота основного резонанса низкочастотного громкоговорителя — 41 Гц.

Улучшить воспроизведение низших звуковых частот можно простым увеличением числа громкоговорителей, установленных на расстоянии 2—3 см один от другого. Благодаря взаимному влиянию, повышается сопротивление излучения каждого громкоговорителя. Сопротивление излучения громкоговорителя представляет собой комплексное акустическое сопротивление, на которое нагружен колеблющийся диффузор со стороны воздушной среды. Активная составляющая этого сопротивления определяет излучаемую мощность, а реактивная — связанную с излучателем присоединенную массу среды, которая прибавляется к собственной массе излучателя (диффузора). На рис. 5 показано как изменяется сопротивление излучения каждого громкоговорителя в зависимости от отношения эффективного радиуса диффузора (0,85—0,9 полного радиуса) к длине излучаемой волны ($R_{диф}/\lambda$ или что то же самое $R_{диф} \cdot f/C$, где f — частота излучаемых колебаний, а C — скорость звука, равная в воздухе при 20° С 344 м/с) для одного (*а*), двух (*б*), трех (*в*) и четырех (*г*) установленных рядом однотипных громкоговорителей, включенных синфазно. Приведенные кривые показывают, что рост сопротивления излучения наблюдается только в области низших и части средних звуковых частот, в которых громкоговорители являются синфазными ненаправленными излучателями. Это примерно соответствует отношению $R_{диф}/\lambda = 0{,}1—0{,}15$, что при диффузоре с эффективным радиусом 12 см соответствует частоте 286—430 Гц, причем, если на частоте 430 Гц сопротивление излучения увеличивается при двух громкоговорителях в 1,4 раза, то на частоте 50 Гц и ниже почти вдвое, то есть имеет место подъем низших звуковых частот.

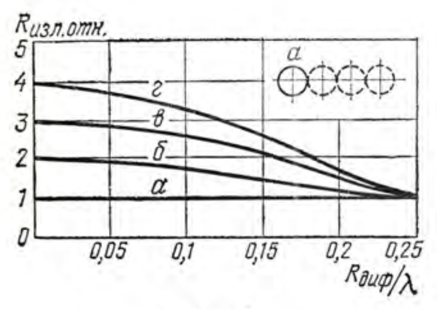


Рис. 5

На этих частотах, благодаря взаимному влиянию громкоговорителей, их отдача почти удваивается: два громкоговорителя (с вдвое возросшим сопротивлением излучения каждый) в четыре раза увеличивают звуковое давление в то время, как потребляемая от усилителя мощность становится немного больше удвоенной.

Кроме увеличения отдачи, в результате роста сопротивления излучения, увеличивается и присоединенная масса воздуха, колеблющаяся вместе с диффузорами, благодаря чему снижается резонансная частота громкоговорителей. Это хорошо видно на рис. 6, на котором приведены частотные характеристики полного электрического сопротивления одного громкоговорителя и четырех (пунктир) однотипных громкоговорителей, соединенных попарно последовательно и параллельно. Эти характеристики показывают, что у четырех громкоговорителей основная резонансная частота, которая соответствует максимуму полного сопротивления их звуковых катушек, снизилась с 35 до 27 Гц.

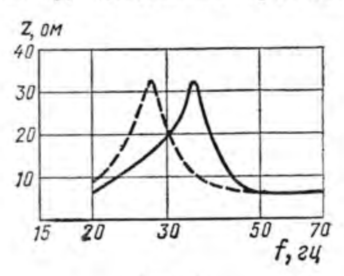


Рис. 6

Воспроизведение низших частот немного зависит и от расположения громкоговорителя в помещении.

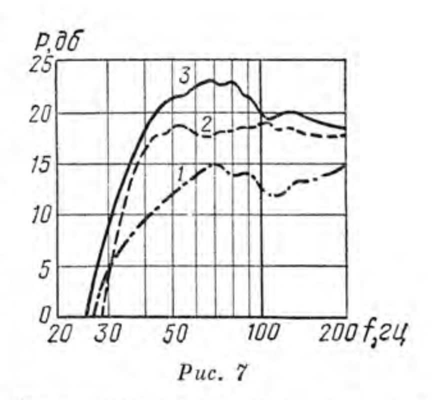


Рис. 7

Наилучшее воспроизведение низших частот громкоговорителем получается при установке его в углу. На рис. 7 приведены частотные характеристики одного и того же громкоговорителя при установке его в заглушенной камере или на открытом воздухе (кривая *1*), у стены жилой комнаты (кривая *2*) и в углу этой же комнаты (кривая *3*). Из рисунка видно, что расположение громкоговорителя в углу на 4—5 дБ повышает уровень звукового давления по сравнению с установкой его у стены.

Именно поэтому лабиринт с трубой уменьшенной длины, показанный на рис. 1 и 2, рекомендуется помещать в углу так, чтобы заднее отверстие лабиринта было обращено к вершине угла, а расстояние до нее составляло 10—12 см.

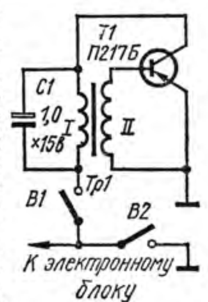
Наиболее подходят для использования в закрытом ящике, лабиринте, а также для совместной работы громкоговорители, имеющие наименьшие диаметр и частоту основного резонанса. Из выпускаемых в настоящее время можно рекомендовать громкоговорители: 4ГД-2, 4ГД-4, 4ГД-5, 4ГД-7 и 4ГД-28.

ОБМЕН ОПЫТОМ

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ БЛОКОВ ЗАЖИГАНИЯ

В тиристорных блоках электронного зажигания для автомобилей и мотоциклов управляющий переход тиристора обычно включают через переходной трансформатор (например, *Тр2* в схеме на рис. 1, «Радио», 1972, № 7, стр. 42). Для устранения колебательного процесса в цепи управляющего электрода тиристора параллельно вторичной обмотке трансформатора включают диод.

Если вместо этого диода включить стабилитрон (в той же полярности), а диод включить последовательно (анодом к трансформатору) в цепь управляющего электрода тиристора, то управляющий *p-n* переход тиристора окажется защищенным и от воздействия паразитных колебаний, и от превышения напряжения управляющего импульса. Надежность электронного блока в этом случае существенно повышается.



Почти во все блоки зажигания, в которых датчиком первичных импульсов служат контакты прерывателя, можно ввести устройство, позволяющее осуществить многоискровой режим зажигания. Схема устройства изображена на рисунке. Оно представляет собой НЧ генератор на транзисторе *Т1* и трансформаторе *Тр1*. Частота генератора — около 400 *гц*. Устанавливают ее подбором конденсатора *С1*. Генератор начинает работать в момент, когда контакты прерывателя B_2 размыкаются. Зажигание переводят в многоискровой режим включением тумблера *В2*.

Транзистор выбирают с возможно меньшим обратным током коллектора; коэффициент $B_{ст}$ должен быть в пределах 20—50. Трансформатор *Тр1* намотан на двух сложенных вместе ферритовых кольцах 1000НН или 1000НМ с наружным диаметром 20 *мм*. Обмотка *I* содержит 50 витков провода ПЭВ-2 0,8, обмотка *II* — 150 витков ПЭВ-2 0,23.

Ю. КОКОРЕВ, Е. ДОЛИН

г. Заволжье Горьковской обл.

Эффективная система АРУ

Канд. техн. наук **В. АВЕРБУХ**

Высококачественный прием сигнала требует не только малых нелинейных искажений в усилителе НЧ, но и малых искажений огибающей высокочастотного сигнала на входе детектора. Зависимость же выходного напряжения транзисторного каскада от входного в принципе нелинейна, и чтобы получить малые нелинейные искажения используют очень небольшой участок входной характеристики транзистора. Иными словами переменное напряжение на входе транзисторного каскада много меньше напряжения смещения. При увеличении уровня сигнала усиление необходимо снизить, что достигается уменьшением по абсолютной величине напряжения смещения на базе регулируемого транзистора при помощи системы АРУ. В результате нелинейные искажения возрастают и тем больше, чем сильнее сигнал принимаемой станции. Поэтому передачи мощных и не особенно удаленных станций слышны с заметными искажениями.

В стандартных схемах АРУ минимальный коэффициент передачи регулируемого каскада определяется емкостью коллектор — база транзистора и имеет порядок 0,05. Глубина регулировки усиления в такой системе не превышает 45—55 дБ, что явно недостаточно.

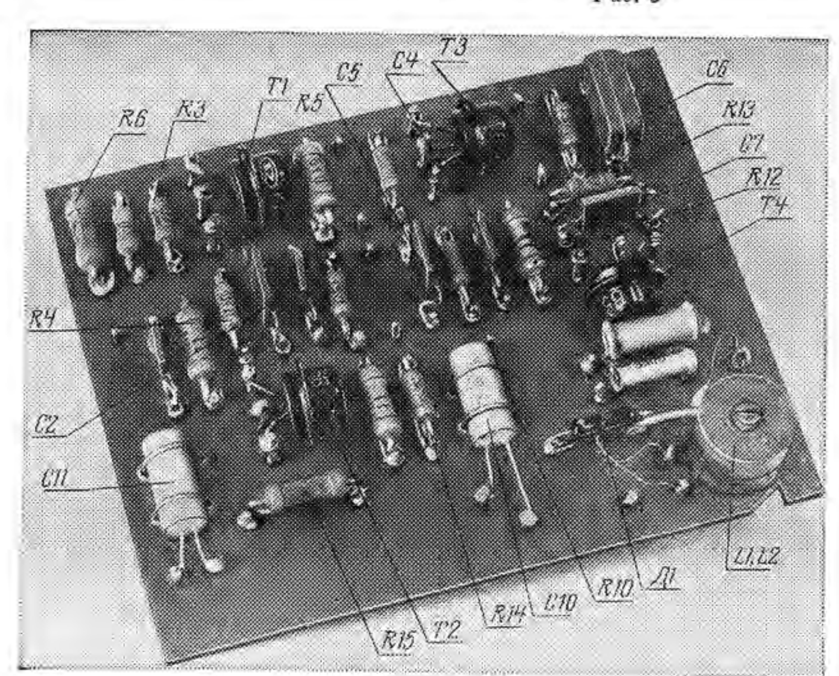
Значительно увеличить глубину регулирования можно с помощью системы АРУ, в которой изменение коэффициента усиления достигается изменением степени насыщения транзистора, являющегося элементом цепи последовательной обратной связи регулируемого каскада (рис. 1). Управление усилением осуществляется здесь только в первом апериодическом каскаде. При очень малом входном сигнале транзистор *T2* работает в режиме насыщения за счет тока, поступающего на его базу через резистор *R6*. Другая часть тока, протекающего через этот резистор, ответвляется в детекторный диод *Д1*, что улучшает детектирование слабых сигналов. Выходное сопротивление насыщенного транзистора имеет порядок нескольких десятков Ом.

При увеличении входного сигнала напряжение с детектора *Д1* через двухзвенный фильтр АРУ *R14C10R15C11* поступает на базу регулирующего транзистора *T2*. Транзистор выходит из насыщения и его выходное сопротивление начинает быстро расти, так что полное сопротивление в эмиттерной цепи транзистора *T1* на частоте сигнала все в большей мере определяется емкостью коллектор-эмиттер транзистора *T2*. При увеличении выходного сопротивления транзистора *T2* глубина обратной связи в первом кас-

Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3



ГЕНЕРАТОР КАЧАЮЩЕЙСЯ ЧАСТОТЫ

Инж. В. СИДОРЕНКО

Генератор качающейся частоты (ГКЧ) предназначен для визуальной настройки фильтров промежуточной частоты приемников совместно с одним из низкочастотных осциллографов типа ЭО-4, ЭО-7, С1-19Б или др.

Выходное напряжение прибора равно 700 мВ при качании частоты генератора в диапазоне 320—590 кГц, который можно плавно изменять от единиц килогерц до полного перекрытия. В этих же пределах можно перестраивать среднюю частоту качания генератора. Для осуществления режима качания частоты предусмотрена подача внешнего пилообразного напряжения с амплитудой около 100 В, например, с пластин горизонтального отклонения трубки осциллографа. При этом обеспечивается автоматическая синхронизация осциллографа с ГКЧ на всех диапазонах развертки и появляется возможность изменения скорости качания частоты переключением частоты развертки осциллографа. Диапазон качания частоты можно смещать в область более высоких или более низких частот при подаче переменного напряжения от внешнего генератора с амплитудой около 100 мВ.

В приборе имеется два генератора меток. Кварцевый генератор создает фиксированную метку на частоте 465 кГц, а генератор плавающей метки работает в двух диапазонах с частотами перекрытия 300—600 кГц и 465±20 кГц. Последний, узкий диапазон перестройки метки, создает большие удобства при налаживании трактов ПЧ радиовещательных приемников. Наличие генератора плавающей метки, имеющего градуированную шкалу, обеспечивает быстрое измерение полосы пропускания фильтров, а также определение частотного масштаба на экране осциллографа.

Принципиальная схема прибора (см. рис.). Основной генератор качающейся частоты собран на лампе *Л1*, подключенной к контуру *L1 C2* по трехточечной схеме. Для качания частоты колебаний контура используются диоды *Д1* и *Д2*, емкость *p—n* перехода которых зависит от приложенного к ним напряжения (оно изменяется при вращении ручек регуляторов «*Девиация*» и «*Средняя частота*»). При построении генераторов качающейся частоты на варикапах необходимо учитывать эффект выпрямления ими переменного напряжения, действующего на контуре. Так как наибольшее изменение емкости варикапа происходит при малых напряжениях, подводимых к нему, то даже небольшое выпрямленное напряжение сильно сужает пределы изменения емкости. Для устранения этого рекомендуется работать при малом переменном напряжении, действующем на контуре (до нескольких сот милливольт). Это достигается уменьшением как глубины положительной обратной связи (коэффициента включения лампы), так и крутизны анодного тока лампы (понижением анодного напряжения). Использование двух диодов, включенных последовательно, позволяет допускать в колебательном контуре более высокое переменное напряжение (около 800 мВ), что улучшает стабильность режима генератора.

С контура основного генератора напряжение качающейся частоты через конденсатор *С6* поступает на управляющую сетку лампы *Л2*, на которой собран буферный каскад, служащий одновременно и смесителем. Наличие буферного каскада устраняет захват частоты основного генератора сигналами генераторов меток. Для этой же цели служат развязывающие конденсаторы в цепи накала генераторов. Резистор *R13* служит для подбора режима лампы по первой сетке, а *R14* — по третьей сетке. С анода буферного каскада через потенциометр регулировки выходного напряжения *R17* («*Уровень ГКЧ*») напряжение поступает на гнездо «*Выход ГКЧ*». Если усиление в настраиваемом тракте велико, напряжение на выходе можно уменьшить внешним делителем в 30 или 900 раз.

С выхода ГКЧ через конденсатор *С13* напряжение поступает на вход первого каскада блока УПЧ (лампа *Л3*). При подсоединении фильтра ПЧ на первый каскад подается напряжение анодного питания. С выхода фильтра напряжение, промодулированное в соответствии с его частотной характеристикой поступает на управляющую сетку лампы *Л4* второго каскада блока УПЧ, в катод которой включен потенциометр *R23* для регулировки усиления. Нагрузкой первого каскада блока УПЧ могут служить любые настраиваемые фильтры ламповых или транзисторных приемников. Со второго каскада напряжение поступает на детектор (диод *Д4*) и далее через двухзвенный RC фильтр выпрямленное напряжение попадает на вход осциллографа. Указанная на схеме полярность включения диода *Д4* обеспечивает привычное изображение частотной характеристики на экране.

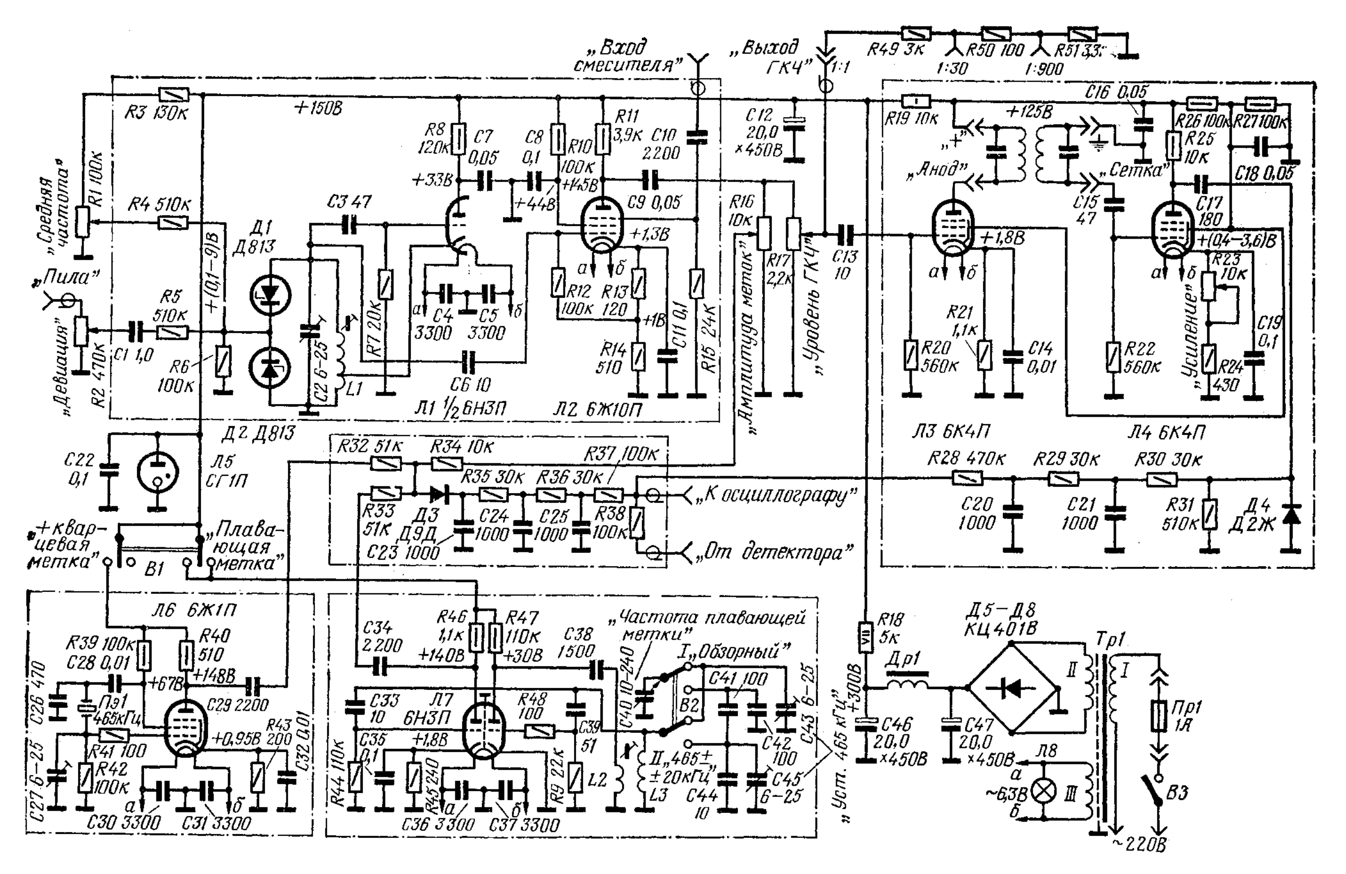
Для калибровки масштаба изображения по частоте в приборе применены два генератора меток — кварцевый генератор фиксированной метки на частоте 465 кГц, собранный на лампе *Л6*, и генератор плавающей метки, выполненный на лампе *Л7*. Сигналы генераторов через развязывающие резисторы *R32* и *R33* подаются на смеситель меток *Д3*, на который через развязывающий резистор *R34* и потенциометр регулировки амплитуды меток *R16* с выхода буферного каскада (*Л2*) поступает напряжение изменяющейся частоты.

Кварцевый генератор собран по обычной схеме и особенностей не имеет.

каде усилителя ПЧ возрастает, а общее усиление тракта промежуточной частоты уменьшается. Снижение напряжения на базе транзистора *Т2* на 0,2 В приводит к изменению его выходного сопротивления в 10^5 раз.

На рис. 2 представлена зависимость выходного напряжения усилителя ПЧ с предложенной системой АРУ от уровня входного сигнала (за 0 дБ принят уровень $U_{вых}$ при $U_{вх}=1$ мВ). При изменении входного сигнала на 66 дБ (с 150 мкВ до 300 мВ) выходное напряжение изменяется всего на ±1 дБ. Для сравнения напомним, что в широко распространенном приемнике «Спидола» изменение входного сигнала на 60 дБ вызывает изменение уровня выходного напряжения на 12 дБ.

Усилитель ПЧ, собранный из исправных деталей, некритичен к отклонениям параметров деталей на ±20% и не требует какой бы то ни было наладки. Катушки *L1* и *L2* размещены в сердечнике СБ-12а; *L1* содержит 70, а *L2* — 20 витков провода ПЭЛ-1 0,2. На рис. 3 и 4 показан выполненный автором монтаж, который можно рекомендовать повторить радиолюбителям.



Генератор плавающей метки выполнен на правой половине лампы *Л7*. Применение контура с индуктивной связью позволило заземлить катод лампы и этим значительно уменьшить возможность захвата частоты основного генератора через общие накальные цепи, не применяя накальные развязывающие дроссели.

Генератор плавающей метки работает в двух диапазонах — обзорном и узком. В обзорном он перекрывает по частоте весь диапазон изменения частоты основного генератора. Узкий диапазон (465±20 кГц) обеспечивается уменьшением коэффициента перекрытия конденсатора *С40*. Подстроечные конденсаторы *С43* и *С45* служат для корректировки шкал плавающих меток по нулевым биениям сигналов генераторов меток на частоте 465 кГц.

В приборе предусмотрены три режима работы, изменение которых осуществляют при помощи коммутации анодных напряжений генераторов меток. В нейтральном положении переключателя *В1* анодные напряжения сняты с обоих генераторов и меток на экране нет. В правом по схеме положении переключателя работает только генератор плавающей метки, в левом — оба генератора. Для уменьшения опасности захвата частоты в последнем режиме работы напряжение на смеситель меток подается с генератора плавающей метки через буферный каскад, выполненный на левой половине *Л7*. На диод смесителя *Д3* поступают напряжения от генераторов меток порядка нескольких сот милливольт.

В смесителе, как нелинейном элементе, происходят биения между колебаниями генераторов, в результате чего появляется довольно заметная вторая плавающая метка, зеркальная относительно кварцевой, что удобно при контроле симметричности частотной характеристики фильтров. Эта метка исчезает при выключении кварцевого генератора.

Получение меток — один из самых сложных процессов в низкочастотных ГКЧ. Рассмотрим его подробнее. Если на смеситель меток одновременно поступают как сигнал фиксированной, так и сигнал изменяющейся частоты, то на выходе его получится сигнал с широким спектром частот, равных разности между фиксированной и мгновенными частотами. *RC* фильтр, на который поступает сигнал, не пропускает высокочастотные составляющие спектра и выделяет только низкочастотные. Сигналы этих частот воспроизводятся на экране, заполняя наблюдаемую метку. Для сужения ее следует уменьшать полосу пропускания фильтра. Но это верно лишь при малых частотах развертки, при которых на экране успевают воспроизвестись как высокочастотные, так и низкочастотные составляющие биений. С увеличением частоты развертки низкочастотные составляющие не успевают воспроизвестись на экране. При этом метка расширяется, а при дальнейшем увеличении частоты развертки вообще расплывается. Измерения становятся невозможными. При указанных параметрах элементов *RC* фильтра, приведенных на схеме, метка хорошего качества получается при частоте развертки около 7 Гц.

При отсутствии трубки с длительным послесвечением наблюдение изображения с такой частотой развертки представляет известные трудности, поэтому можно увеличить ее при одновременном увеличении полосы пропускания *RC* фильтра. Например, при частоте развертки 30 Гц неискаженная метка получается при уменьшении емкости конденсаторов *С23*, *С24* и *С25* до 430 пФ. Отсчет следует вести по центральному провалу метки при малой ам-

Наименование и обозначение по схеме		Число витков	Провод	Индуктивность, мГ	Сердечник
Катушка основного генератора	*L1*	145 отвод от 9-го снизу	ПЭВ-2 0,22	1,1	СБ-3а
Катушка генератора плавающей метки	*L2* *L3*	15 115	ПЭЛШО 0,1 ПЭВ-2 0,22	0,87	СБ-3а
Силовой трансформатор *Тр1*	*I* *II* *III*	1030 1200 34	ПЭЛ 0,35 ПЭЛ 0,23 ПЭЛ 0,8		Ш 26×28

плитуде. Тому, кто захочет глубже разобраться в процессах образования меток, рекомендуется прочесть книгу П. Адоменас и др. «Измерители амплитудно-частотных характеристик и их применение», «Связь», 1968.

Конструкция генератора показана на 3-й стр. обложки. Шасси с деталями закреплено в корпусе от генератора Г3-19А, основные узлы размещены в экранированных отсеках (детали, помещенные в них, обведены на схеме штрих-пунктирными линиями). Подстроечные конденсаторы применены с воздушным диэлектриком, резистор *R18*—ПЭ-7,5, остальные — МЛТ. Монтаж выполнен на планках, расположение которых в ГКЧ видно на вкладке, намоточные данные сведены в таблицу. Стабилитроны *Д1* и *Д2* желательно подобрать с одинаковым потенциалом стабилизации. В качестве силового трансформатора применен трансформатор от радиолы «Сакта», дросселем фильтра может служить любой маломощный дроссель. Кремниевый столбик КЦ401В можно заменить диодами Д226Б, по два в каждом плече моста (все диоды при этом необходимо зашунтировать резисторами сопротивлением 56 кОм).

Налаживание прибора можно начать после сборки и проверки монтажа и режимов по постоянному току. Блок УПЧ на лампах *Л3* и *Л4*, буферный каскад (*Л2*), смеситель меток на диоде *Д3* в налаживании не нуждаются.

Целью налаживания основного генератора (*Л1*) является получение напряжения сигнала на контуре около 800 мВ и установка границ диапазона качания частоты. Чтобы избежать неоднозначности, вторая гармоника наименьшей частоты диапазона не должна попадать в пределы диапазона. Ввиду того, что в распоряжении радиолюбителей часто имеются сердечники с различными параметрами, до установки катушек в прибор следует измерить их индуктивность. Чтобы получить напряжение сигнала на контуре основного генератора 800 мВ, подбирают число витков нижней части (по схеме) катушки *L1*. Далее подают на ГКЧ пилообразное напряжение, а гнездо «*Выход ГКЧ*» соединяют со входом усилителя вертикального отклонения осциллографа. Девиацию устанавливают максимальной. При этом, на экране появится «зона генерации». Она должна передвигаться по горизонтали при вращении ручки «*Средняя частота*», а также расширяться при уменьшении девиации. При слишком большой амплитуде пилообразного напряжения по краям «зоны генерации» имеются значительные «пустые» участки, так как в низкочастотной области диоды открываются в прямом направлении и шунтируют контур, срывая генерацию, а в высокочастотной области происходит лавинный пробой диодов при переходе в режим стабилизации, их динамическое сопротивление становится малым, что также приводит к срыву генерации. Эти «пустые» участки можно устранить, включив между гнездом «Пила» и потенциометром *R2* добавочный резистор.

Подключив вход канала горизонтального отклонения осциллографа к гнезду «*К осциллографу*» и подав на гнездо «*Вход смесителя*» напряжение от генератора стандартных сигналов (ГСС) с амплитудой 1 В и частотой, находящейся внутри диапазона генерации, можно увидеть на экране метку. Перестраивая ГСС, определяют частоты границ «зоны генерации». При необходимости подстраивают их изменением индуктивности контурной катушки *L1* и емкости подстроечного конденсатора *C2*. Затем проверяют выходное напряжение в гнезде «*Выход ГКЧ*», которое должно быть не менее 700 мВ при снятии пилообразного напряжения и отключении ГСС.

Налаживание генератора плавающей метки заключается в подборе числа витков катушки обратной связи *L2*. Делать это нужно так, чтобы получить на контуре сигнал с амплитудой около 2,5 В. Затем по нулевым биениям при совмещении меток от сигнала ГСС и генератора плавающей метки, изменяя емкость конденсаторов *C43* и *C45* и индуктивность катушки *L3*, добиваются необходимого диапазона генерации генератора плавающей метки. После этого градуируют шкалу меток.

Кварцевый генератор не требует налаживания. Необходимо лишь подбором резистора *R40* добиться выходного напряжения, при котором амплитуды обеих меток на экране равны.

При неудачной конструкции генератора возможен захват частот, который проявляется либо в виде скачкообразного исчезновения нулевых биений при совмещении плавающей метки и метки от кварцевого генератора, либо в пропадании биений в центральной области метки при захвате частоты основного генератора. В этом случае необходимо улучшить экранировку в приборе.

Порядок работы с прибором не имеет особенностей и аналогичен порядку работы с ГКЧ, описанными в журнале ранее.

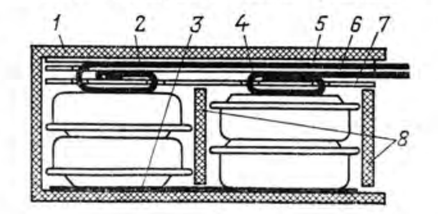
г. Киев

ОБМЕН ОПЫТОМ

АККУМУЛЯТОРНАЯ БАТАРЕЯ В КОРПУСЕ „КРОНЫ“

Батарея аккумуляторов имеет э. д. с. около 5 В и содержит четыре аккумулятора Д-0,1, размещенных в пластмассовом корпусе от батареи «Крона».

Устройство аккумуляторной батареи понятно из рисунка. Для ее изготовления «Крону» разбирают, галеты удаляют и тщательно очищают корпус *1* изнутри. Из пружинящей листовой бронзы или латуни толщиной 0,2—0,4 мм вырезают контактные пластины *2*, *3* и *4* шириной 8 мм. Из прессшпана или тонкого текстолита (гетинакса) изготовляют изоляционные прокладки *5*, *6* и *7* шириной, несколько меньшей ширины корпуса. В прокладках *6* и *7* прорезают прямоугольные отверстия для контактных пластин. Контактные пластины *2* и *4* вводят в отверстия прокладок *6* и *7* и изгибают, как показано на рисунке. Перегородки *8* можно изготовить из текстолита или гетинакса. Выводы пропускают через специально изготовленную крышку корпуса (на рис. не показана) и приклеивают ее к корпусу.



А. ВАСЮКОВ

г. Уфа

ПРОСТОЙ ПАРАЛЛЕЛЬНЫЙ СТАБИЛИЗАТОР НАПРЯЖЕНИЯ

Основным достоинством параллельных стабилизаторов по сравнению с последовательными является, как известно, стойкость к перегрузкам и коротким замыканиям в цепи нагрузки. Поэтому в тех случаях, когда к экономичности стабилизатора не предъявляется высоких требований, предпочтение часто отдают параллельному стабилизатору.

Работа параллельного стабилизатора напряжения (см. рис. 1) основана на том, что у транзистора при неизменном напряжении коллектор-база и изменяющихся напряжении питания и токе нагрузки напряжение между коллектором и эмиттером изменяется незначительно; при этом напряжение на нагрузке $U_{н}$ превосходит напряжение стабилитрона *Д1* на величину смещения $U_{бэ}$. По коэффициенту стабилизации и выходному сопротивлению параллельные стабилизаторы практически не отличаются от последовательных. Одним из положительных свойств параллельного стабилизатора является меньший, чем у последовательного, температурный коэффициент выходного напряжения. Это объясняется тем, что элементами, определяющими выходное напряжение, служат последовательно соединенные стабилитрон *Д1* и эмиттерный переход транзистора *T1*, а их температурные коэффициенты напряжения обычно имеют разные знаки.

Минимальное напряжение питания стабилизатора $U_{п.мин}$ выбирают из условия: $U_{п.мин}=(1,3-2)\ U_{н}$. При меньших значениях $U_{п.мин}$ уменьшается коэффициент стабилизации; при больших несколько увеличивается стабильность выходного напряжения, но экономичность устройства в целом сильно ухудшается.

В параллельный стабилизатор можно ввести плавную регулировку выходного напряжения от $U_{н.мин}=U_{кэ.нас}$ (напряжение между коллектором и эмиттером в режиме насыщения, равное 0,5—1 *в*) до $U_{н.макс}=(U_{ст}+U_{бэ})$. Для этого параллельно стабилитрону *Д1* включают потенциометр, движок которого присоединяют к базе транзистора *T1*. Ток через потенциометр должен быть в 5—10 раз больше максимального тока базы транзистора *T1*, поэтому в регулируемом стабилизаторе обязательно применение составного транзистора.

На рис. 2 приведена принципиальная схема регулируемого параллельного стабилизатора напряжения, который можно использовать в блоке питания комплекта «Лаборатория радиолюбителя» («Радио», 1971, № 11, стр. 46). При изменении напряжения сети на ±15% стабилизатор обеспечивает на выходе стабилизированное плавно регулируемое постоянное напряжение в пределах от 3 до 12 *в* при токе нагрузки соответственно в пределах от 200 до 100 *ма*. Нижний предел выходного напряжения можно изменять подбором резистора *R1*.

Детали стабилизатора (кроме *Тр1* и *R2*) смонтированы на пластине из листового дюралюминия размерами 95×75 *мм* и толщиной 1,5—2 *мм*. Мощный транзистор *T2* прикреплен непосредственно к пластине, являющейся для него дополнительным теплоотводом. Расположение деталей на плате может быть произвольным, однако мощный резистор *R4* следует устанавливать возможно дальше от транзисторов и диодов. Монтажную плату крепят к лицевой панели аппарата, на которой установлены трансформатор *Тр1*, резистор *R2* и выходные зажимы.

В качестве силового трансформатора *Тр1* в стабилизаторе применен выходной трансформатор от радиолы «Кама». Его первичная обмотка, используемая как сетевая, содержит 2900 витков провода ПЭЛ 0,12. Вторичную же обмотку удаляют и вместо нее наматывают 300 витков провода ПЭВ-1 0,35—0,40. Сердечник собран из стальных пластин Ш16, толщина набора 24 *мм*. Возможно использование и других трансформаторов после их переделки, например, ТВК-110; сечение сердечника должно быть не менее 4 *см*^{2}, а число витков первичной обмотки — не менее 2500. Дроссель фильтра *Др1* содержит 500 витков провода ПЭВ-1 0,35—0,40, намотанных на сердечнике Ш10×10. Дроссель *Др1* и конденсатор *C2* можно исключить, увеличив емкость конденсатора *C1* до 2000—4000 *мкф*. При этом несколько возрастут пульсации выходного напряжения.

В выпрямителе можно использовать диоды серии Д7, транзисторы МП39—МП42 (*T1*), П302—П306, П201—П203, П213—П214 (*T2*) с любыми буквенными индексами. Статические коэффициенты передачи тока $B_{ст}$ транзисторов должны быть не менее 30 (*T1*) и 20 (*T2*). Стабилитрон Д813 можно заменить на Д814Д, Д815Д.

Переменный резистор *R2* следует выбрать типа СП-2А или СП-2В. Во втором случае шкала выходного напряжения получается неравномерной, но улучшается плавность регулирования в области малых напряжений. Резистор *R4* — проволочный, типа ПЭ или ПЭЛ, либо самодельный, содержащий 20—25 *м* провода ПЭШОК 0,35, намотанного на подходящий каркас из жаростойкого материала. Резистор *R4* можно также составить из пяти параллельно соединенных резисторов МЛТ-2, три из которых должны иметь сопротивления по 510 *ом*, а два — по 470 *ом*. Во всех случаях сопротивление резистора *R4* должно быть выдержано с точностью не хуже ±5%.

Налаживание стабилизатора сводится к подбору сопротивления резистора *R1* для получения требуемого минимального выходного напряжения. Уменьшая сопротивление этого резистора, можно получить выходное напряжение меньше 3 *в*, однако при этом возрастет мощность рассеяния на резисторе *R4*. Поскольку стабилитроны Д813 имеют некоторый разброс величины $U_{ст}$ (от 11,5 до 14 *в*), максимальное выходное напряжение может оказаться несколько выше 12 *в*.

А. ВАСИЛЕВСКИЙ

г. Свердловск

Рис. 1

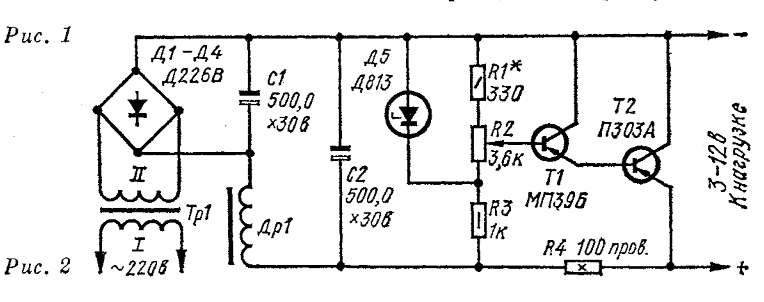


Рис. 2



ИСКАТЕЛЬ ПОВРЕЖДЕНИЙ ГАЗОПРОВОДОВ

А. БОНДАРЕНКО, А. КЛЮЕВ, Г. АНТОНЫЧЕВ

Обнаружение мест повреждения газопроводов и воздухопроводов высокого и среднего давления, залегающих в неоднородных грунтах вместе с другими трубопроводами и электросиловыми кабелями под асфальтовыми или бетонными дорожными покрытиями, обычно весьма затруднительно, так как в этих условиях газ или воздух нередко выходят на поверхность земли на расстоянии до 20—30 *м* от места утечки.

Ниже описывается разработанный авторами статьи и используемый на Горьковском заводе «Красное Сормово» прибор, существенно облегчающий и ускоряющий отыскание мест повреждений газопроводов и воздухопроводов. Действие его основано на том, что утечка газа через трещину или иной дефект в трубопроводе создает в нем и в окружающей среде вибрации со звуковой частотой. Они улавливаются искателем и преобразуются в электрический сигнал, который после усиления поступает на телефон. В последнем слышен характерный свистящий звук.

Крупные утечки газа из трубопроводов, залегающих на глубине до 2 *м*, можно обнаружить этим прибором с точностью ±20 *см*. Время, затрачиваемое рабочим на отыскание места повреждения с помощью прибора не превышает 30 мин.

Экономия, полученная заводом «Красное Сормово» в результате эксплуатации искателя только в первом квартале 1972 года, в несколько раз превысила затраты на его изготовление.

Схема. Искатель выполнен на базе слухового аппарата АК-1. На принципиальной схеме (рис. 1 штрихпунктирной линией обведена усилительная часть слухового аппарата, используемая в искателе без изменения. На вход усилителя переключателем *В1* можно включить пьезоэлектрический приемник вибраций *Пэ1* или контур магнитной антенны *L1C1*, настроенный на частоту 1 *кгц*. На выход усилителя включен телефон *Тф* типа ТМ-4 и индикатор, состоящий из стрелочного микроамперметра *ИП1* с током полного отклонения 250 *мка* (от приемника «Океан-203») и усилителя-детектора на транзисторе *Т5*.

Детали и монтаж. Приемник вибраций изготовляют из микрофона слухового аппарата. С помощью тонкого ножа аккуратно снимают верхнюю крышку микрофона и в центре его мембраны приклеивают свинцовую шайбу диаметром 6 и толщиной 1 *мм*. После этого верхнюю крышку микрофона устанавливают на прежнее место и заклеивают отверстие в ней кусочком картона или резины.

Приемник вибраций располагают на оксиднобариевом магните (материал типа 2БА) и крепят хомутиком к внутренней стороне задней крышки слухового аппарата. Катушку контура магнитной антенны наматывают на стержне из феррита марки 400НН диаметром 8, длиной 40 *мм*; она содержит 6000 витков провода ПЭВ-1 0,12 с отводом от 1500 витка, считая от «заземленного» конца.

Стрелочный прибор укрепляют на верхней крышке с помощью клея БФ или эпоксидной смолы, а усилитель индикатора располагают на месте демонтированной катушки «КТ» слухового аппарата.

Высоту задней крышки слухового аппарата нужно увеличить на 18 *мм*.

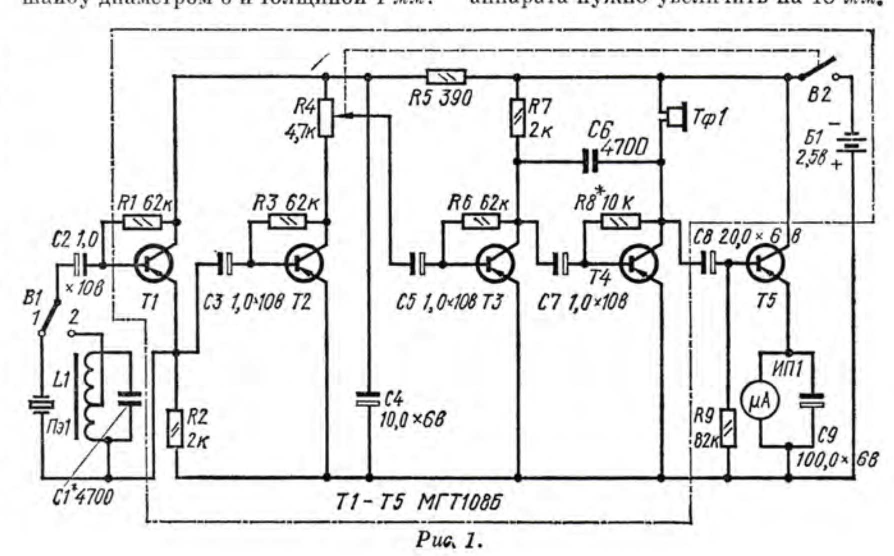


Рис. 1.

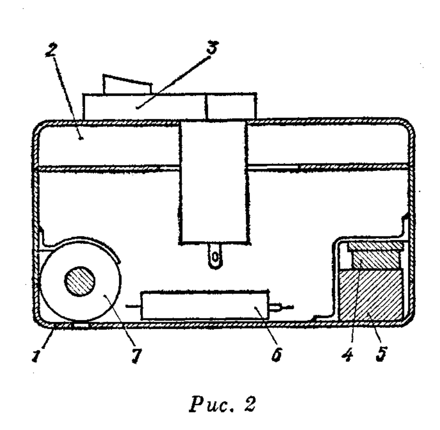


Рис. 2

Общий вид искателя приведен в заголовке, а расположение в нем деталей показано на рис. 2. Здесь: *1* — корпус прибора, *2* — усилитель-детектор индикатора, *3* — микроамперметр, *4* — приемник вибраций, *5* — постоянный магнит, *6* — конденсатор *C9*, *7* — магнитная антенна.

Налаживание искателя сводится к настройке контура *L1C1* на частоту 1 *кгц* подбором емкости конденсатора *C1*.

Работа с искателем. При отсутствии точных данных о трассе трубопровода в месте выхода его на поверхность подключают к нему звуковой генератор, дающий сигнал с частотой 1 *кгц* при мощности не менее 50 *вт* (второй выходной зажим генератора должен быть заземлен). При этом вокруг трубопровода возникает магнитное поле, которое может возбудить э.д.с. в катушке магнитной антенны искателя. Включив искатель и установив его переключатель *B1* в положение *2*, определяют трассу залегания трубопровода, ориентируясь по максимуму сигнала в телефоне и отклонению стрелки индикатора.

Вдоль найденной таким образом трассы на расстоянии 1—1,5 *м* друг

Рис. 3

от друга в землю забивают колышки *1* (рис. 3), изготовленные из стальных уголков размером 20×20×2 *мм*. Верхние пятки *2* колышков изготовляют из конструкционной углеродистой стали (ГОСТ 1050—60).

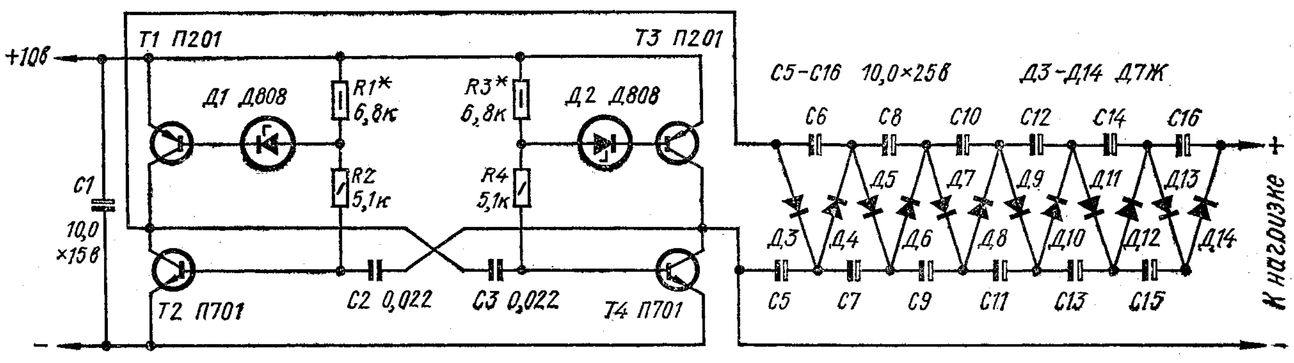
Для обнаружения места повреждения трубопровода переключатель *B1* искателя переводят в положение *1* и устанавливают искатель поочередно на пятки колышков, на которых он удерживается при помощи магнита *4* (рис. 2). Место повреждения трубопровода определяют по максимальному отклонению стрелки индикатора и наиболее сильному свистящему звуку в телефонах.

БЕСТРАНСФОРМАТОРНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ НАПРЯЖЕНИЯ

Полупроводниковые преобразователи напряжения, как правило, содержат генератор на транзисторах, трансформатор, выпрямитель и фильтр. В некоторых случаях более удобным может оказаться преобразователь напряжения без трансформатора. В обычном двухтактном генераторе (мультивибраторе) в принципе возможно снять переменное напряжение с коллекторов транзисторов для последующего повышения его диодно-емкостным умножителем. В этом случае, однако, нагрузочные резисторы в коллекторных цепях транзисторов будут рассеивать значительную мощность, что приведет к снижению к. п. д. преобразователя. Если же в качестве нагрузочных резисторов использовать транзисторы, то при подборе оптимального их режима возможно рассеиваемую ими мощность свести к минимуму.

Схема такого преобразователя показана на рисунке. Режим транзисторов задается с помощью резисторов *R1—R4*. Частота генератора — около 10 *кгц*. При входном напряжении 9—10 *в* и токе нагрузки 2,8 *ма* выходное напряжение равно 90—100 *в*. Потребляемая от источника питания мощность — примерно 400 *мвт*.

Налаживание преобразователя заключается в подборе резисторов *R1* и *R3* таким образом, чтобы напряжения на стабилитронах *Д1* и *Д2* при открытых транзисторах *T1* и *T3* были одинаковы и равны 7,5—8 *в*.



Конденсаторы *C5—C16* — К50-6. Диоды *Д3 — Д14* можно заменить на Д226Б. Транзисторы *T2*, *T4* могут быть использованы типа П702, КТ602; возможна также замена каждого из них двумя включенными параллельно транзисторами МП38А.

Подобный преобразователь использовался в портативной радиостанции Л. Куприяновича, собранной на лампах серии «дробь» (0,6П2Б и др.).

А. ТЮЛЕНЕВ

г. Ангрен Ташкентской обл.

Примечание редакции. Читателям, желающим собрать подобный преобразователь, необходимо учесть, что при указанных на схеме номиналах и выбранной частоте мультивибратора (10 *кгц*) длительность периода колебания напряжения на входе умножительной цепочки соизмерима с временем заряда конденсаторов цепочки. Из-за этого конденсаторы могут не успевать заряжаться до максимально возможного напряжения, что приведет к уменьшению коэффициента умножения. Чтобы этого избежать, необходимо существенно снизить собственную частоту мультивибратора, увеличив емкость конденсаторов *C2* и *C3*.

Для того, чтобы падение напряжения на цепочке *Д3 — Д14* было возможно меньшим, рекомендуется выбрать эти диоды с минимальным прямым сопротивлением при номинальном токе нагрузки.

РАЗРАБОТАНО В ЛАБОРАТОРИИ „РАДИО"

МУЛЬТИВИБРАТОР И ПРИЕМНИК ДЛЯ СКОРОСТНОЙ СБОРКИ

В. ИВАНОВ

Лето — пора отдыха школьников. Именно в это время чаще обычного организуются различные соревнования, массовые игры и т. п. Широкое распространение получили в последние годы соревнования по скоростной сборке радиоконструкций. Они не требуют сколько-нибудь сложного оборудования и дефицитных материалов. Для проведения таких соревнований нет нужды и в специальном помещении. Их можно проводить в любой комнате, на веранде или просто под открытым небом. В то же время соревнования по скоростной сборке, благодаря своей наглядности и ощутимости результатов, играют важную роль в пропаганде радиолюбительства, особенно среди школьников.

Суть соревнований заключается в том, что его участникам предлагается из одинаковых деталей и по одинаковым схемам каждому собрать то или иное несложное радиотехническое устройство. Это может быть простой радиоприемник, генератор низкой частоты, выпрямитель со стабилизатором, реле времени, фотореле, звуковое реле и пр. Победителем считается тот, кто быстрее сможет продемонстрировать в действии аппарат, собранный на глазах у всех. Желательно, чтобы время, затрачиваемое на сборку той или иной конструкции, не превышало 20 минут, только в этом случае зрители активно «болеют» за своих друзей и соревнования проходят интересно. Еще лучше, если квалификация соревнующихся позволяет им выполнить задание за 10—15 мин. Ускорить сам процесс сборки можно за счет предварительной подготовки полуфабрикатов монтажной платы, соединительных проводников, подбора радиодеталей. Последние должны быть тщательно проверены перед выдачей их соревнующимся.

Предлагаем описания двух конструкций для проведения соревнований по скоростной сборке. Первая из них — мультивибратор с усилителем. Принципиальная схема такого мультивибратора изображена на рис. 1. Собственно мультивибратор

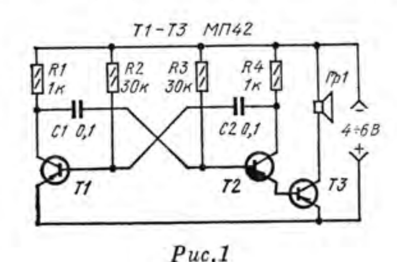


Рис.1

собран на транзисторах *T1* и *T2*. Транзистор *T3*, эмиттерный переход которого служит нагрузкой транзистора *T2*, является усилителем электрических колебаний, развиваемых мультивибратором.

Мультивибратор — это генератор прямоугольных электрических импульсов. Если внимательно посмотреть на его схему, то можно заметить, что он представляет собой два одинаковых усилителя низкой частоты. Включены они так, что выход первого соединен со входом второго и выход второго со входом первого. При подключении питания в транзисторах мультивибратора возникает устойчивая генерация как по частоте, так и по амплитуде колебаний.

Амплитуда колебаний в основном зависит от величины напряжения питания. Частота следования импульсов определяется временем перезаряда конденсаторов *C1* и *C2* и величиной сопротивления резисторов, входящих в схему мультивибратора. Мощность, развиваемая на выходе нашего мультивибратора при напряжении источника питания 4,5 В и обычных маломощных транзисторах, невелика и не обеспечивает громкого звучания динамического громкоговорителя. Поэтому нам потребовался еще один каскад усиления этих колебаний. В усилителе работает транзистор *T3*. Эмиттерный ток транзистора *T2*, проходя по эмиттерному переходу транзистора *T3*, усиливается последним и в коллекторной цепи этого транзистора пойдет ток в $B_{ст}$ раз больший тока эмиттера транзистора *T2*. Громкоговоритель *Гр1* позволит услышать работу мультивибратора уже в достаточно большой комнате.

Как видно из схемы (рис. 1), для изготовления мультивибратора потребуется совсем немного деталей. Причем можно использовать любые маломощные высокочастотные или низкочастотные транзисторы. Мультивибратор будет работать и на транзисторах средней и даже большой мощности. Но это вызовет повышенный расход питания, кроме того, некоторые типы транзисторов большой мощности плохо генерируют при напряжении питания 4,5 В, так как рассчитаны на работу от более высоковольтного источника. Резисторы и конденсаторы можно использовать также любых типов, лишь бы их номиналы соответствовали указанным на принципиальной схеме. Если нет конденсаторов и резисторов с номиналами, указанными на схеме, можно использовать эти детали, значения емкости и сопротивления которых отличаются в несколько раз. Важно только, чтобы соблюдалось равенство $R1=R4$; $R2=R3$ и $C1=C2$. Желательно также, чтобы статические коэффициенты передачи тока *B* у транзисторов *T1* и *T2*, были близки друг к другу.

В качестве транзистора *T3* можно использовать любой низкочастотный транзистор малой мощности. В крайнем случае в усилителе будет работать и высокочастотный транзистор или низкочастотный средней мощности. Громкоговоритель *Гр1* — телефонный капсюль ДЭМ-4. Хорошо подходит также громкоговоритель от трансляционной абонентской точки.

Мультивибратор монтируют на плате из листового гетинакса, текстолита или любого другого изоляционного материала толщиной 1—3 мм. Соединительные проводники удобно выполнить печатным способом по эскизу, изображенному на рис. 2. Если нет возможности изготовить монтаж-



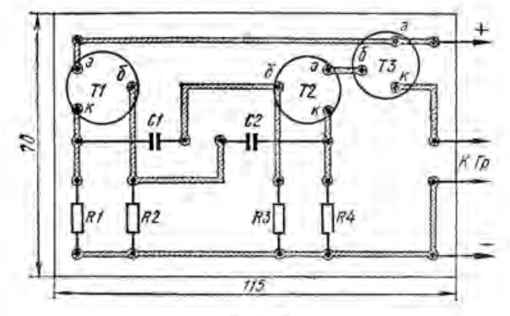


Рис. 2

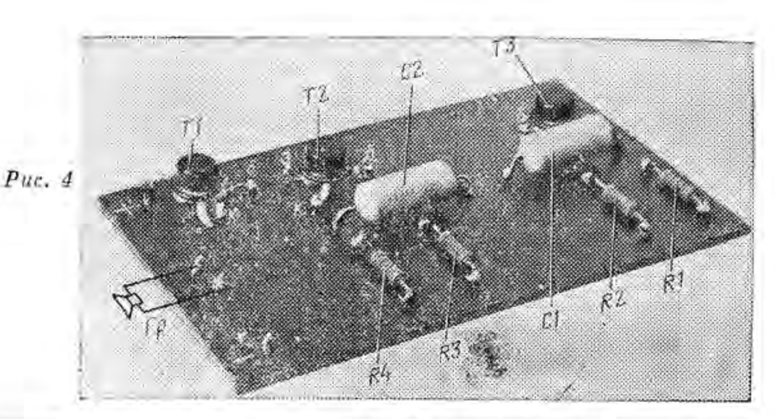


Рис. 4

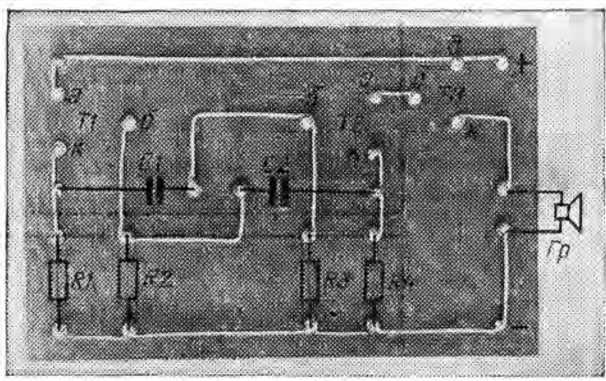


Рис. 3

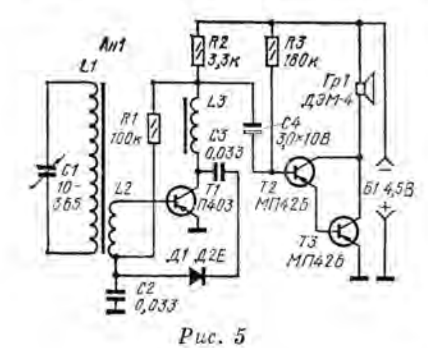


Рис. 5

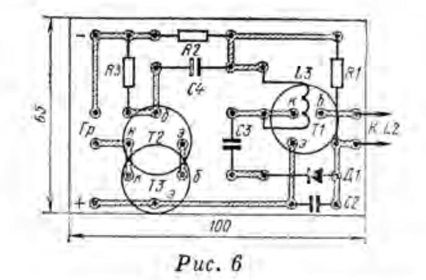


Рис. 6

ную плату печатной, тогда заготовку делают следующим образом. В местах соединения деталей и проводников (см. фото рис. 3) просверливают отверстия диаметром 1—1,5 мм и в них плотно запрессовывают отрезки медного луженого провода. Длину этих отрезков выбирают такой, чтобы они выступали под поверхностью платы на 2—3 мм. Вместо отрезков медного провода для контактных стоек можно применить медные или латунные пустотелые пистоны или контактные лепестки. К выступающим частям отрезков медного провода или контактным пистонам припаивают соединительные монтажные проводники с одной стороны платы, согласно монтажной схеме (рис. 2) или фотографии (рис. 3). Если для монтажных соединений использовать достаточно толстый провод, то можно обойтись без контактных стоек или пистонов. Размеры монтажной платы указаны на рис. 2, а вид со стороны деталей — на рис. 4.

Все работы по изготовлению плат следует производить заранее, с тем, чтобы во время соревнований участники смогли быстрее закончить сборку и не тратили время на механические работы.

Мультивибратор, собранный точно по прилагаемой схеме с использованием исправных деталей, налаживания не требует.

Вторая конструкция, которую можно рекомендовать для соревнований по скоростной сборке — транзисторный радиоприемник прямого усиле-

Рис. 7

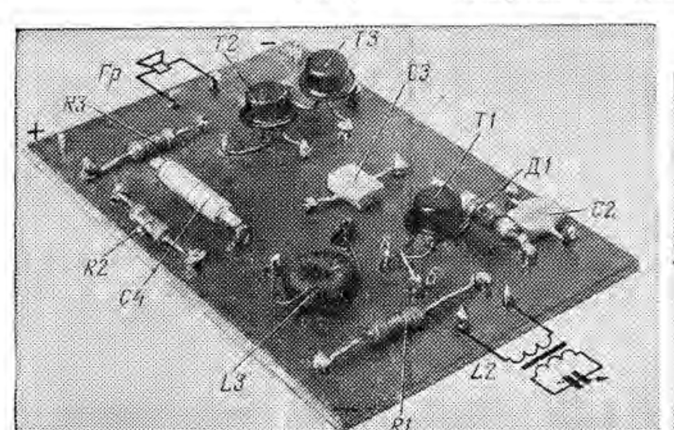
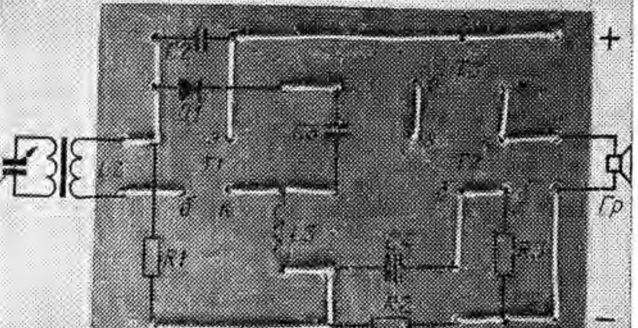


Рис. 8



ния. Этот приемник рефлексный и собран по схеме 1-V-2. Принципиальная схема приемника изображена на рис. 5. Для изготовления такого приемника, кроме монтажной платы, потребуется еще две самодельные детали: магнитная антенна Ан1 и катушка индуктивности *L3*.

Работает приемник следующим образом. Высокочастотное напряжение, наведенное электромагнитным полем работающей радиостанции, выделяется контуром магнитной антенны *L1C1*. Этот контур настраивается в резонанс с частотой принимаемых колебаний с помощью конденсатора переменной емкости *C1*. Напряжение, получаемое на контуре магнитной антенны, невелико и его необходимо усилить. Для этой цели в приемнике установлен усилитель высокой частоты, собранный на транзисторе *T1*. Все напряжение, получаемое на контуре, нельзя непосредственно подать на вход транзистора, так как в этом случае малое входное сопротивление транзистора будет сильно шунтировать контур *L1C1*, что значительно ухудшит его резонансные свойства, снизит избирательность приемника. Необходимо уменьшить влияние входного сопротивления транзистора на контур магнитной антенны. В данной схеме это достигается с помощью катушки связи *L2*.

Высокочастотное напряжение с катушки связи *L2* подается на базу транзистора *T1* и усиливается им. Усиленное ВЧ напряжение снимается с нагрузки каскада — катушки индуктивности *L3* и через конденсатор *C3* подается на детектор, в качестве которого используется диод *Д1*.

Продетектированное напряжение поступает на базу того же транзистора *T1*, используемого одновременно и как усилитель НЧ. Такая схема, где один транзистор служит одновременно для усиления и по высокой и по низкой частоте, называется рефлексной. Низкочастотный сигнал после усиления транзистором *T1* выделяется на низкочастотной нагрузке — резисторе *R2*.

Конденсатор *C2* служит для фильтрации высокочастотной составляющей продетектированного сигнала и препятствует соединению базы с эмиттером по постоянному току, позволяя установить на базе соответствующее смещение, подаваемое через резистор *R1* от общего источника питания.

С резистора *R2* усиленный сигнал низкой частоты через конденсатор *C4* поступает на базу транзистора *T2*, образующего совместно с транзистором *T3* усилитель НЧ на составном транзисторе. Такая схема позволяет получить максимальное усиление сигнала при наименьшем количестве используемых деталей. Резистор *R3* служит для подачи смещения на базу транзистора *T2*. Нагрузкой усилителя низкой частоты является телефонный капсюль ДЭМ-4.

Монтируют приемник на плате, изготовленной тем же способом, что и плата мультивибратора. Монтажная схема изображена на рис. 6, а фотография платы со стороны деталей и монтажных проводников — на рис. 7 и 8.

Источником питания обеих конструкций может служить батарея от карманного фонаря 3336Л, четыре элемента 336, соединенных последовательно, или аккумуляторная батарея 7Д-0,1.

Для изготовления магнитной антенны потребуется ферритовый стержень круглого или прямоугольного сечения с магнитной проницаемостью 600. (Марка феррита 600НН или 600МН) и провод ПЭЛШО 0,1. Из нескольких слоев плотной бумаги склеивают гильзу так, чтобы она достаточно плотно одевалась на стержень антенны. На эту гильзу наматывают 240 витков провода, если будущий приемник предполагается использовать для работы на длинных волнах, и 80 витков для приема средних волн. Это будет катушка индуктивности *L1*. Катушка связи *L2* содержит примерно одну десятую часть витков от основной катушки *L1*. Наматывают катушку связи на отдельной небольшой бумажной манжетке, которую можно перемещать по стержню магнитной антенны для выбора наилучшей связи.

Высокочастотную нагрузку — катушку *L3* наматывают на ферритовом кольце размерами 10×6×5 мм. Обмотку выполняют проводом ПЭЛШО 0,1 и содержит она 180 витков.

Напоминаем еще раз, что заготовку монтажных плат, ферритовой антенны и катушки *L3* производят заблаговременно, до соревнований. Отобранные детали необходимо разложить на рабочем месте участников в определенном порядке, позволяющем ускорить сборку. Паяльники должны быть очищены и залужены и каждый соревнующийся должен быть обеспечен достаточным количеством припоя и канифоли. В случае, если предполагается применить трансляционный громкоговоритель, на плате желательно установить гнезда для подключения вилки громкоговорителя.

Желательно, чтобы соревнования проводились по «Условиям проведения соревнований по скоростной сборке радиоаппаратуры», утвержденным ЦК ДОСААФ. Полезно также при подготовке соревнований воспользоваться «Рекомендациями по подготовке и проведению соревнований по сборке радиоустройств», разработанными Центральным радиоклубом СССР имени Э. Т. Кренкеля.

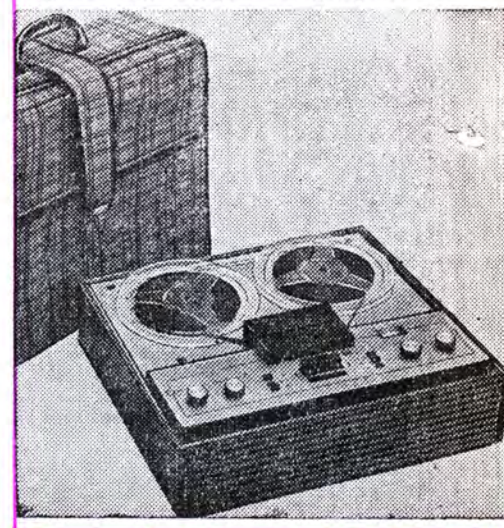
Стереофонический магнитофон I класса «Кристалл-101-стерео». Рассчитан на высококачественную запись и воспроизведение речевых и музыкальных программ от микрофона, звукоснимателя, радиоприемника, телевизора, радиотрансляционной линии и перезапись с любого другого магнитофона.

В новом магнитофоне предусмотрены такие эксплуатационные удобства, как многократная перезапись с дорожки на дорожку с одновременным наложением новой записи на уже имеющуюся, возможность получения трюковых записей, синхронная запись программ по двум каналам, акустический контроль производимой записи, визуальный контроль уровня записи по двум стрелочным индикаторам как при неподвижной, так и движущейся ленте, регулировка громкости, стереобаланса и возможность временной остановки ленты в режиме «*Пауза*» с помощью пульта дистанционного управления, контроль расхода магнитной ленты по механическому счетчику с кнопкой сброса показаний, автоматическая остановка лентопротяжного механизма при окончании или обрыве ленты, блокировка включения режимов «*Запись*» и «*Перезапись*».

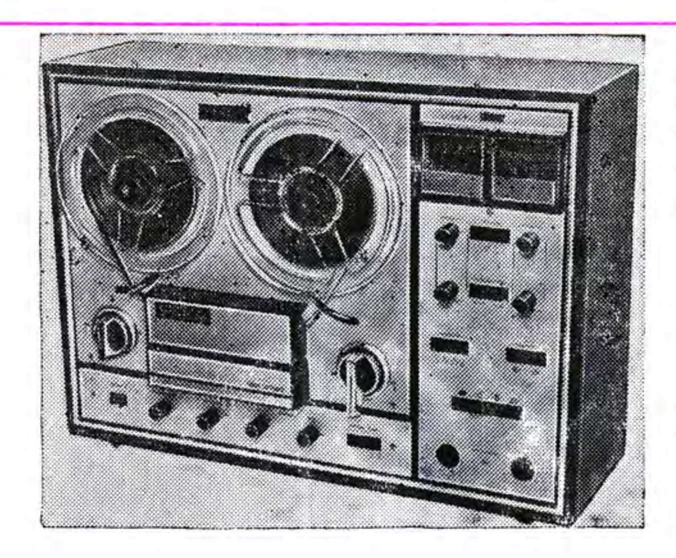
Лентопротяжный механизм магнито-

Настольный кассетный магнитофон III класса «Вильма-303». Разработан на базе стереофонического магнитофона «Вильма-стерео». Запись производится на ленту РЕ-65 шириной 3,81 *мм*. Скорость движения ленты 4,76 *см/сек*. Длительность непрерывной записи или воспроизведения 2×30 *мин*. В новом магнитофоне предусмотрен индикатор уровня записи, счетчик метража магнитной ленты, раздельная регулировка тембра высших и низших звуковых частот. Номинальная выходная мощность усилителя 3 *вт*, при коэффициенте нелинейных искажений 0,3%. Диапазон рабочих частот 63-10000 *гц*. «Вильма-303» работает на выносную

Переносный четырехдорожечный магнитофон II класса «Яуза-212». Имеет ряд эксплуатационных удобств. Это — воспроизведение имеющейся фонограммы с одной дорожки и одновремен-



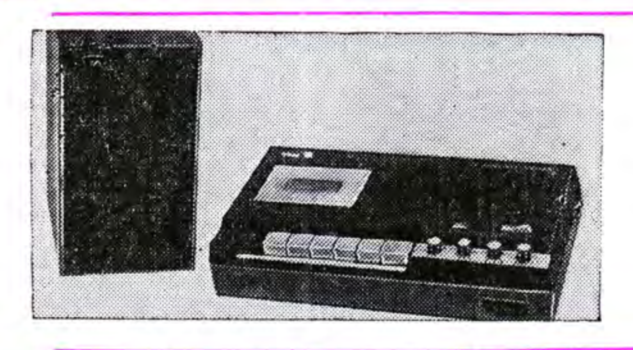
ГОТОВЯТСЯ К ВЫПУСКУ



фона «Кристалл-101-стерео» выполнен по одномоторной кинематической схеме и работает от асинхронного электродвигателя КД6-4. Механизм снабжен устройствами, демпфирующими неравномерность натяжения ленты в приемной и подающей катушках. Скорости движения магнитной ленты 19,05, 9,53 и 4,76 *см/сек*, коэффициенты детонации соответственно ±0,1; ±0,2 и ±0,3. Длительность непрерывной записи при использовании катушек № 18 и ленты типа 10 на скорости 19,05 *см/сек* — 4×45 *мин*, 9,53 *см/сек* — 4×90 *мин* и 4,76 *см/сек* — 4×180 *мин*. Рабочий диапазон частот на большей скорости — 40—18000 *гц*, на средней — 40—14000 *гц* и на меньшей — 63—8000 *гц*. Номинальная выходная мощность 2×12,5 *вт*. Относительный уровень помех в канале запись — воспроизведение — 45 *дб*. Акустическая система магнитофона состоит из двух малогабаритных акустических систем 10МАС-1.

Питается «Кристалл-101-стерео» от сети переменного тока напряжением 127 и 220 *в*. Потребляемая мощность 100 *вт*.

Размеры магнитофона 540×405×210 *мм*. Масса 22 *кг*.



акустическую систему венгерского производства «Minimax-2», в которой установлено два громкоговорителя с диаметрами диффузоров 133 и 105 *мм*.

Питается магнитофон от сети переменного тока напряжением 127 и 220 *в*. Размеры магнитофона 365×230×110 *мм*, акустической системы 150×220×260 *мм*. Масса магнитофона и акустической системы по 5 *кг*.

ная запись новой программы на другую дорожку, одновременное воспроизведение записи с двух дорожек, перезапись программ с дорожки на дорожку, дистанционное управление включением и выключением магнитофона («Старт — стоп»), автостоп при обрыве и окончании ленты, слуховой контроль записываемой программы в процессе записи, возможность прослушивания четырехдорожечных стереофонических записей в монофоническом воспроизведении. Все это позволяет получать высококачественные комбинированные записи, записи с «эхо-эффектом». Магнитофон можно использовать при изучении иностранных языков.

Лентопротяжный механизм «Яузы-212» выполнен по одномоторной схеме с использованием электродвигателя-трансформатора АДТ. Скорости движения магнитофонной ленты 9,53 и 4,76 *см/сек*. Длительность непрерывной записи при использовании катушек № 18 и ленты типа 10—4×180 *мин* на меньшей и 4×90 *мин* на большей скорости. Выходная мощность усилителя НЧ магнитофона 2 *вт*, полоса рабочих частот на скорости 9,53 *см/сек* — 40—12500 *гц*, а на скорости 4,76 *см/сек* — 63—6300 *гц*. Питается магнитофон от сети переменного тока напряжением 127 и 220 *в*, потребляемая мощность 50 *вт*. Размеры «Яузы-212» — 165×415×365 *мм*, масса 11,5 *кг*.

Переносный четырехдорожечный магнитофон III класса «Орбита-303». Предназначен для воспроизведения и записи речевых и музыкальных программ от микрофона, звукоснимателя,



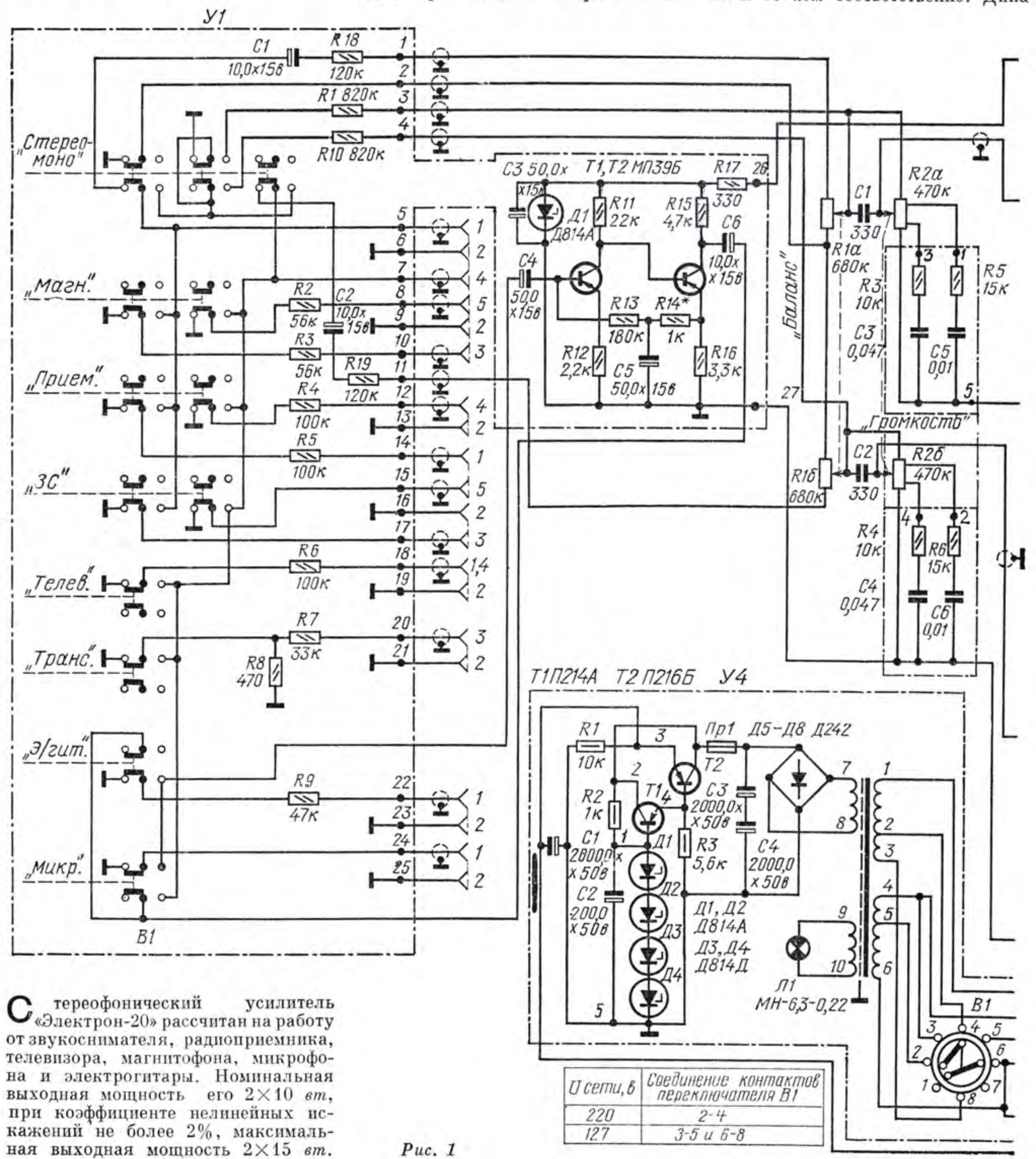
радиоприемника, телевизора и радиотрансляционной линии. В новом магнитофоне имеется возможность совместной работы с кинодиапроекторами. Лентопротяжный механизм «Орбиты-303» построен по двухмоторной кинематической схеме с использованием коллекторных электродвигателей ДКС-16 и ДМ-0,3-3А. Скорость движения магнитной ленты 9,53 *см/сек*. Длительность непрерывной записи при использовании катушек № 13 и магнитной ленты типа 10—4×45 *мин*. Номинальная выходная мощность усилителя НЧ—0,5 *вт*. Полоса рабочих частот 63—10000 *гц*. Работает усилитель на встроенный громкоговоритель 1ГД-40 или 1ГД-28. Питается новый магнитофон от восьми элементов 373 или от сети переменного тока через приставку-выпрямитель БП-12/5. Размеры «Орбиты-303» 310×210×105 *мм*, масса 5 *кг*. Возможность работы в горизонтальном и вертикальном положениях, а также во время передвижения, делает его незаменимым спутником в загородных прогулках, туристических походах, летних отпусках.

СТЕРЕОФОНИЧЕСКИЙ УСИЛИТЕЛЬ „ЭЛЕКТРОН-20"

Инж. И. ДМИТРИЕВ,
инж. В. СЕМЕНОВ

Стереофонический усилитель «Электрон-20» рассчитан на работу от звукоснимателя, радиоприемника, телевизора, магнитофона, микрофона и электрогитары. Номинальная выходная мощность его 2×10 *вт*, при коэффициенте нелинейных искажений не более 2%, максимальная выходная мощность 2×15 *вт*.

Чувствительность усилителя со входов звукоснимателя, радиоприемника, телевизора и магнитофона 0,2 *в* при входном сопротивлении 400 *ком*; чувствительность со входа микрофона 10 *мв* и электрогитары 20 *мв* при входном сопротивлении 40 и 90 *ком* соответственно. Дина-



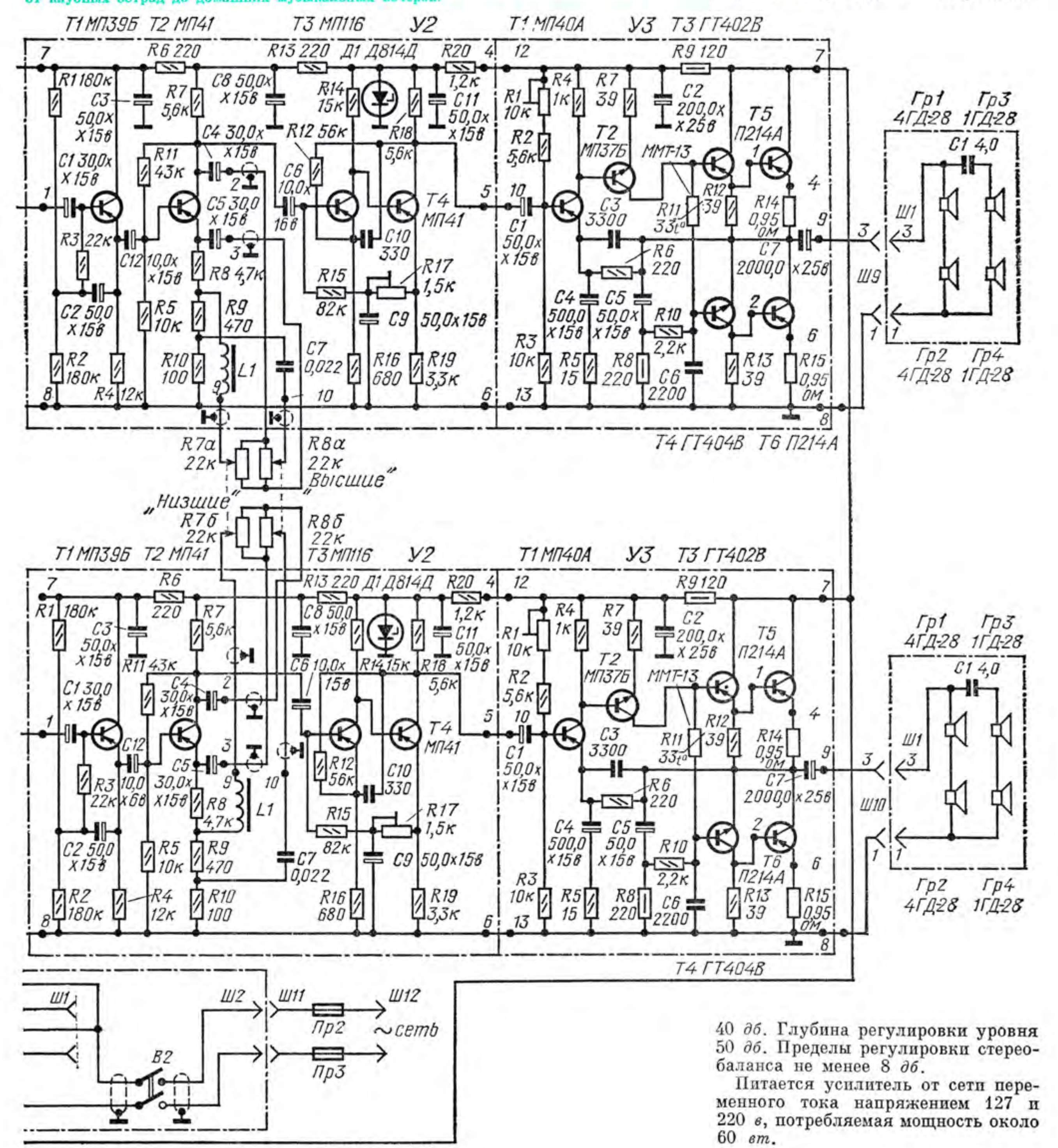
U сети, в	Соединение контактов переключателя B1
220	2-4
127	3-5 и 6-8

Рис. 1

Возросший в последние годы интерес радиолюбителей к Hi—Fi аппаратуре наталкивался на определенные трудности, связанные с отсутствием в широкой продаже высококачественных стереофонических усилителей НЧ. Это обстоятельство ограничивало возможности любителей Hi—Fi, заставляя их ориентироваться в основном на самодельную аппаратуру, качество которой в ряде случаев явно неудовлетворительно.

Положение резко изменилось с переходом ряда предприятий на выпуск стереофонических усилителей НЧ. С одним из них мы и знакомим наших читателей в публикуемой ниже статье. Это — стереофонический усилитель «Электрон-20», способный воспроизвести любую звуковую программу. Хорошие параметры усилителя в сочетании с современным внешним видом позволяют использовать его для самых различных целей — от клубных эстрад до домашних музыкальных вечеров.

мический диапазон усилителя 80 *дб*. Диапазон рабочих частот 40—15000 *гц* при неравномерности частотной характеристики по электрическому тракту ±1,5 *дб*. Глубина регулировки тембра на границах рабочего диапазона ± 12 *дб*. Коэффициент переходного затухания



40 *дб*. Глубина регулировки уровня 50 *дб*. Пределы регулировки стереобаланса не менее 8 *дб*.

Питается усилитель от сети переменного тока напряжением 127 и 220 *в*, потребляемая мощность около 60 *вт*.

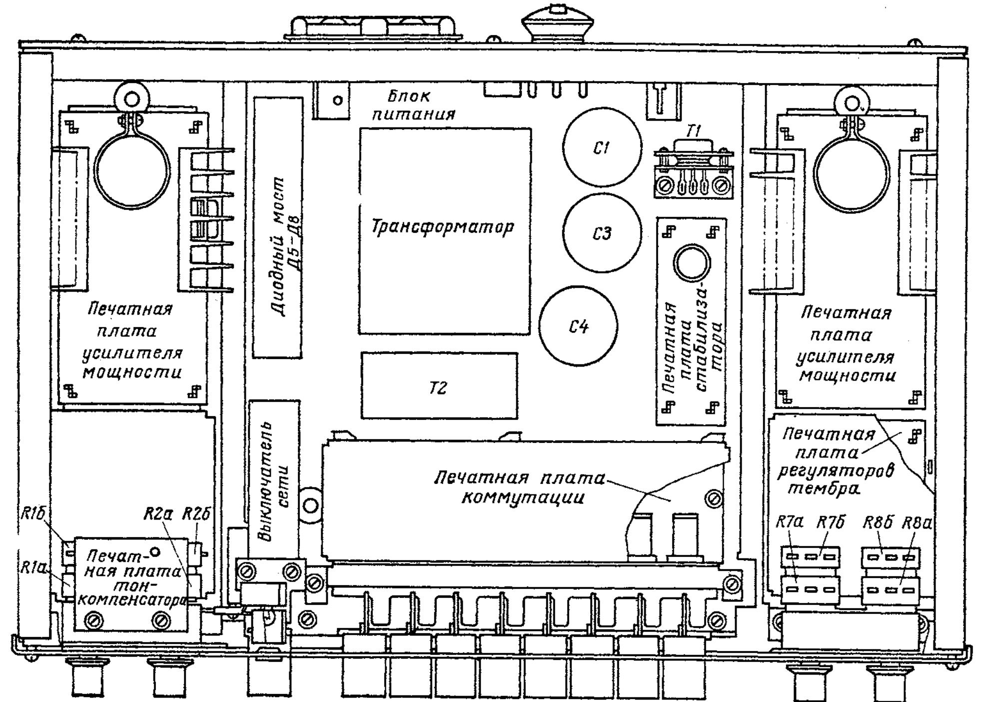


Рис. 2

Размеры усилителя 425×295×148 *мм*, масса 10 *кг*. Размеры акустической колонки 375×162×517 *мм*, масса 4,5 *кг*.

Принципиальная схема. Стереофонический усилитель (рис. 1) состоит из следующих функциональных узлов: блока коммутации с микрофонным усилителем *У1*, двух предварительных усилителей НЧ *У2*, двух усилителей мощности *У3* и стабилизатора напряжения питания *У4*.

Микрофонный усилитель содержит два каскада усиления напряжения, выполненных на транзисторах *Т1—Т2*. Входное сопротивление усилителя 40 *ком*, выходное 200 *ком*. Коэффициент передачи по напряжению 25, динамический диапазон 86 *дб*.

Предварительный усилитель НЧ четырехкаскадный. Первый каскад его выполнен на транзисторе *Т1* по схеме эмиттерного повторителя и служит для повышения входного сопротивления всего устройства. Во втором каскаде сосредоточены все цепи регулировки тембра, он выполнен на транзисторе *Т2* по схеме с разделенной нагрузкой. Тембр регулируется путем изменения глубины частотнозависимых обратных связей. Разбаланс частотных характеристик между каналами не более 1 *дб*. Третий и четвертый каскады выполнены на транзисторах *Т4* и *Т3*. Для улучшения стабилизации напряжения в предварительный усилитель введен стабилитрон *Д1*.

Усилители мощности выполнены на транзисторах *Т1—Т6* по двухтактной бестрансформаторной схеме с вольтодобавкой и развязкой по цепям питания оконечных и предоконечных каскадов. Температурная стабилизация рабочей точки усилителя мощности обеспечивается терморезисторами *R11*, имеющими тепловой контакт с радиаторами выходных транзисторов оконечного каскада. Выходное сопротивление усилителя не более 1 *ом*.

Блок питания усилителя «Электрон-20» состоит из выпрямителя, выполненного по мостовой схеме на диодах *Д5—Д8*, и стабилизатора напряжения на транзисторах *Т1—Т2*. Выходное напряжение стабилизатора поддерживается постоянным в пределах 40 *в*±2 *в* при изменении питающего напряжения на ±20%. Ток стабилизации 1,5 *а*. Пульсации выходного напряжения при токе нагрузки 1,5 *а* и выходном напряжении 40 *в* не более 20 *мв*.

Конструкция и детали. «Электрон-20» выполнен в виде трех самостоятельных блоков: усилителя НЧ и двух акустических колонок.

Все узлы усилителя смонтированы на печатных платах из фольгированного гетинакса (см. 3-ю страницу вкладки). Платы закреплены на каркасе рамочного типа (рис. 2), на котором установлены шасси отдельных блоков и детали корпуса усилителя.

В центре рамочного каркаса размещено шасси блока питания, стабилизатора и платы коммутации. На нем смонтированы радиаторы транзисторов стабилизатора, силовой трансформатор, диоды выпрямителя и стабилизатора, конденсаторы *С1—С3* и плата коммутации. Плата коммутации конструктивно объединена с клавишным переключателем, на ней же смонтирован микрофонный усилитель. По обеим сторонам от блока питания установлены шасси, на которых закреплены платы предварительных усилителей НЧ и усилителей мощности.

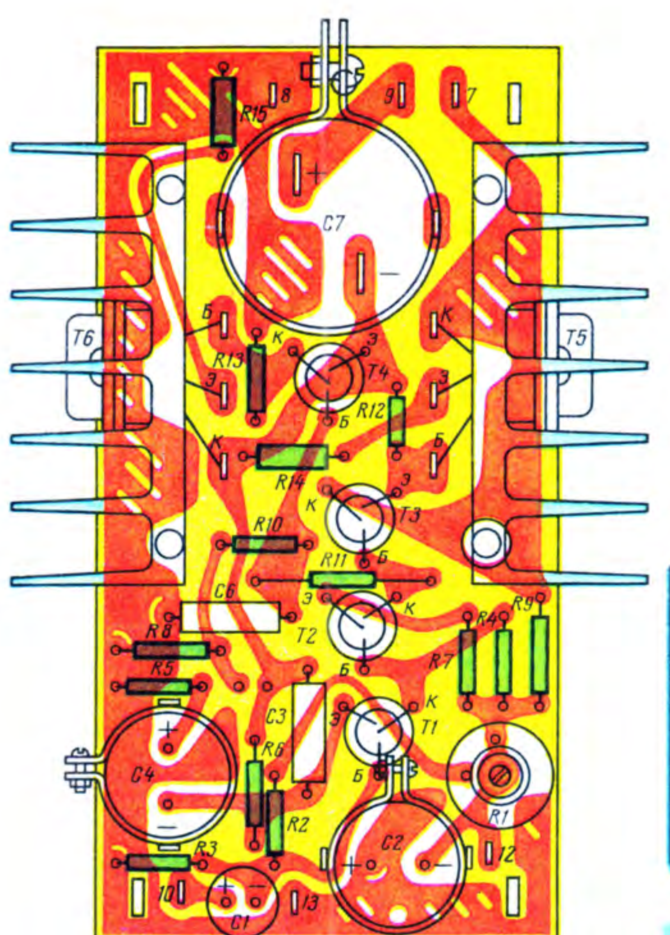
На переднюю панель усилителя выведены ручки регулятора громкости, тембра высших и низших звуковых частот и стереобаланса. Здесь же укреплен клавишный переключатель входов, а также клавиша и индикатор включения сети.

Регулировка громкости производится потенциометром СП3-12-В, а тембра и стереобаланса потенциометрами СП3-12-А. Для переключения входов использован клавишный переключатель П2КЛ, для контроля выключения сети лампочка подсвета МН — 6,3 *в* — 0,22 *а*.

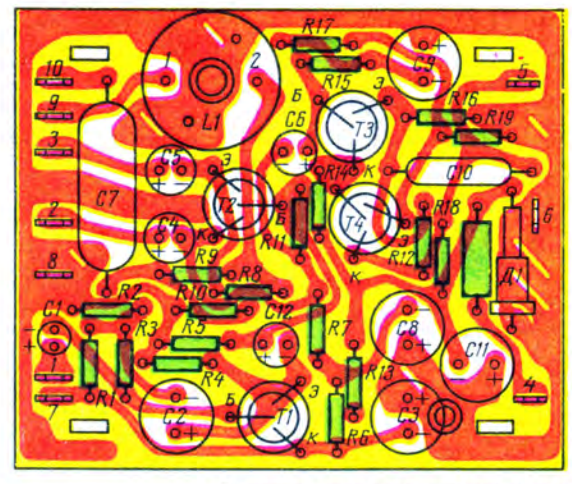
Силовой трансформатор выполнен на сердечнике из пластин Ш25, толщина набора 40 *мм*. Сетевые обмотки *1-2-3* и *4-5-6* содержат 374+56 витков провода ПЭЛ-1 0,41, обмотка *7-8*—135 витков провода ПЭЛ-1 1,0, а обмотка *9-10*—12 витков провода ПЭЛ 0,29.

Катушки *L1* намотаны на ферритовом кольце М200 НМ 1—15 размерами 17,5×8,2×5 *мм* и содержат по 900 витков провода ПЭВ-2 0,19 каждая. Намотка — рядовая в одну сторону. Индуктивность катушек 1,1 *гн*.

Акустическая система усилителя «Электрон-20» состоит из двух идентичных акустических колонок, в каждой из которых установлено два громкоговорителя: 4ГД-28 и 1ГД-28. Нагрузочное сопротивление каждого канала усилителя 8 *ом*. Применять акустические системы с сопротивлением менее 8 *ом* не рекомендуется, так как это может привести к выходу из строя выходных транзисторов и особенно транзисторов ГТ402 и ГТ404. К тем же результатам может привести перегрузка усилителя по входам, например, подключение электрогитары с автономным предварительным усилителем к микрофонному входу.



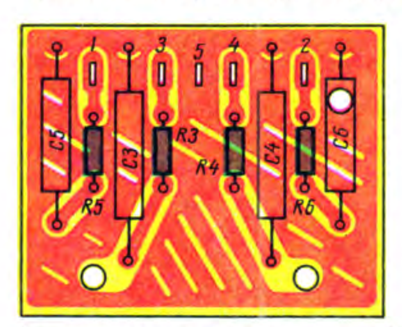
Печатная плата усилителя мощности



Печатная плата тонкомпенсатора

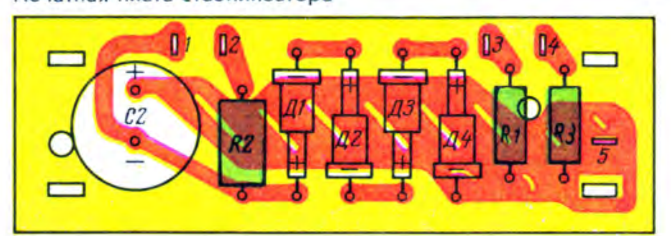


СТЕРЕОФОНИЧЕСКИЙ УСИЛИТЕЛЬ „ЭЛЕКТРОН-20“

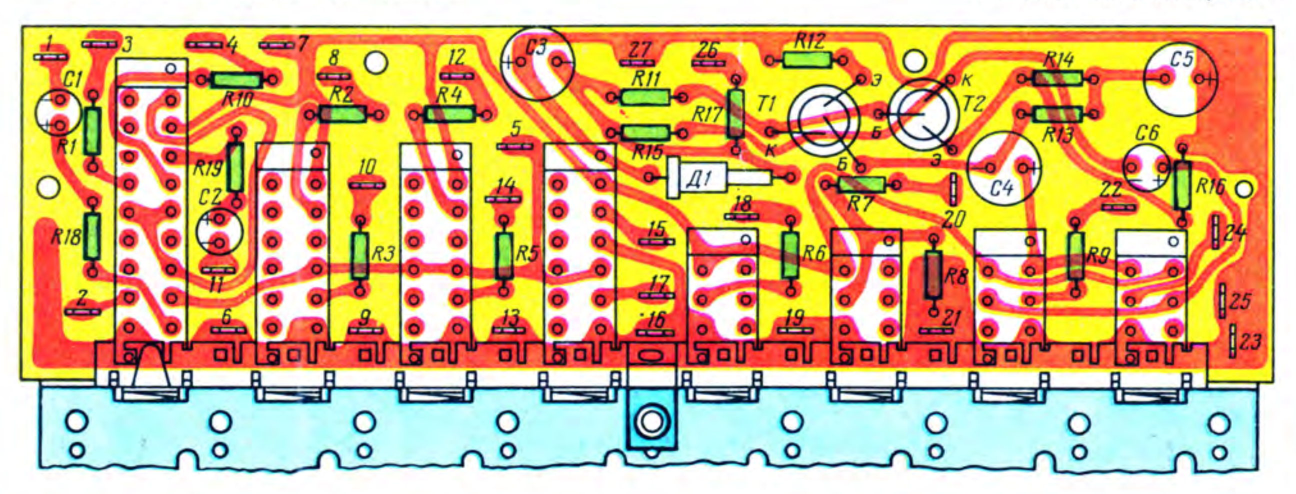


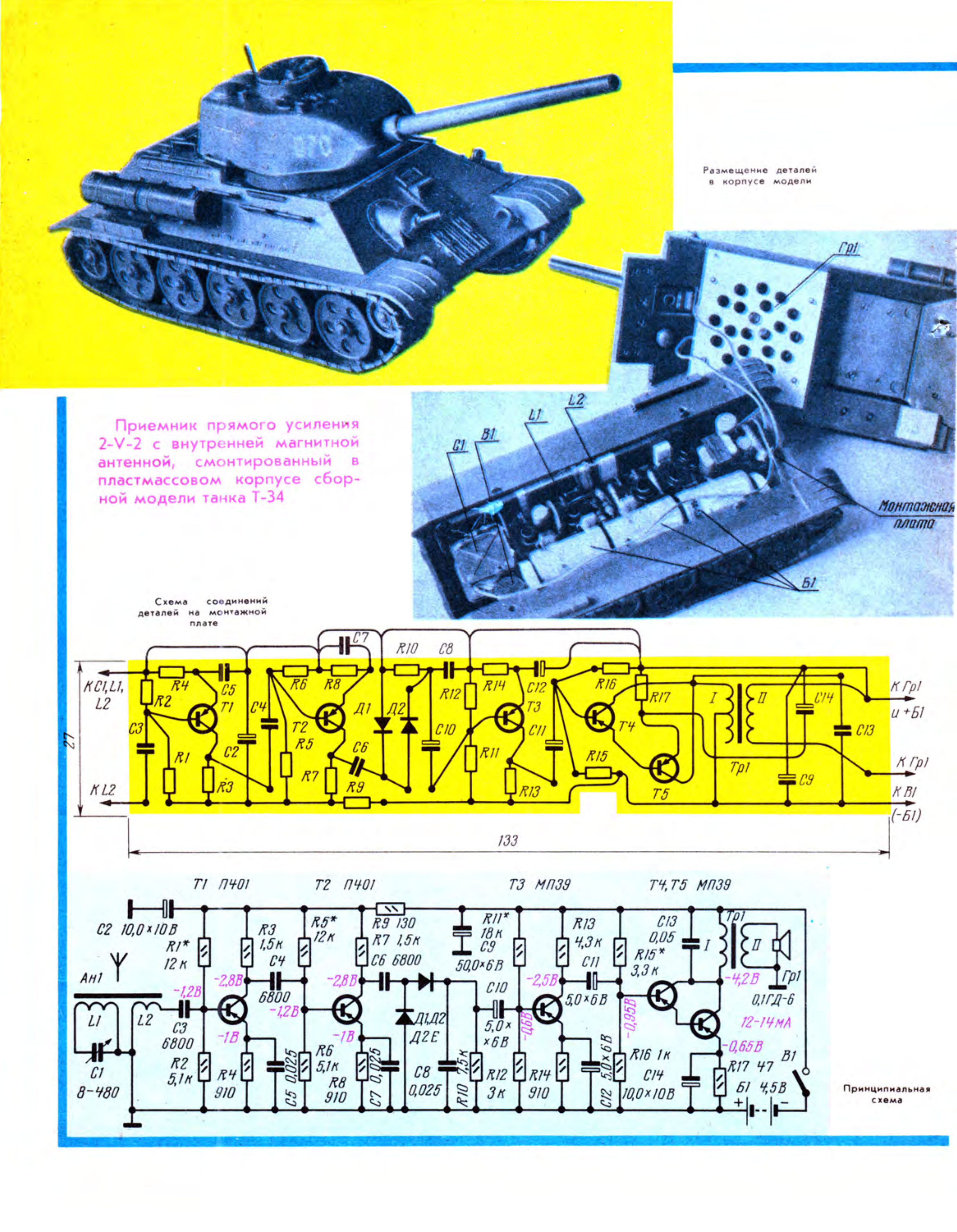
Печатная плата регуляторов тембра

Печатная плата стабилизатора



Печатная плата коммутации





Приемник прямого усиления 2-V-2 с внутренней магнитной антенной, смонтированный в пластмассовом корпусе сборной модели танка Т-34

ОТ ПРОСТОГО К СЛОЖНОМУ



Э. БОРНОВОЛОКОВ, В. ФРОЛОВ

Громкоговорящий приемник, описанный в первой части статьи, хорошо работает только с наружной антенной и заземлением. Причина этого в его низкой чувствительности. Чтобы чувствительность увеличить, необходимо высокочастотный сигнал радиостанции, выделенный входным колебательным контуром, усилить, и только после этого подавать его на детектор.

Схема одного из возможных вариантов усилителя высокой частоты (ВЧ) показана на рис. 5. Для усилителя потребуются один высокочастотный транзистор *Т5* (П401—П403, П414—П416, П422, П423 и т. п.), три резистора (*R9—R11*) и три конденсатора (*С10—С12*), один из которых электролитический(*С12*). Остальные радиодетали, показанные на схеме, те же, что и в детекторном приемнике (см. 4-ю стр. вкладки предыдущего номера «Радио»).

Работает усилитель следующим образом. Высокочастотные колебания, выделенные контуром *L1C2*, снимаются с катушки связи *L2* и через конденсатор *С10* подаются на базу транзистора *Т5*. Усиленные колебания снимаются с нагрузки транзистора — резистора *R10* и через конденсатор *С11* поступают на детектор, диоды *Д1* и *Д2* которого включены по так называемой схеме удвоения напряжения. Такой детектор обеспечивает на его нагрузке бо́льшее напряжение низкой (звуковой) частоты по сравнению с детектором на одном диоде, что несколько увеличивает громкость звучания. Нагрузкой детектора служит резистор *R4* в предварительном усилителе НЧ (см. ту же вкладку).

Напряжение смещения на базу транзистора *Т5* подается через резистор *R9*. Резистор *R11* и конденсатор *С12* образуют развязывающий фильтр, назначение которого—устранить влияние усилителя НЧ на усилитель ВЧ через общий источник питания.

Детали усилителя смонтируйте на плате детекторного приемника. Для их крепления используйте отрезки медной луженой проволоки, плотно вставив их в отверстия диаметром несколько меньшим, чем диаметр проволоки. Собранный усилитель соедините с соответствующими цепями предварительного усилителя НЧ.

Чтобы этот каскад приемника наладить, надо лишь подобрать резистор *R9* так, чтобы коллекторный ток транзистора *Т5* был равен 0,8—1,2 мА. Для этого в разрыв коллекторной цепи (на схеме место разрыва обозначено крестиком) включают миллиамперметр на ток 2—3 мА, а резистор *R9* временно заменяют переменным резистором сопротивлением 220—330 кОм. После этого включают питание и, уменьшая сопротивление переменного резистора, устанавливают требуемый ток коллектора. Затем измеряют сопротивление введенной части резистора и заменяют его постоянным резистором ближайшего номинала.

Приемник с усилителем ВЧ будет достаточно хорошо работать и в том случае, если вместо наружной антенны к нему подключить кусок провода длиной 3—5 м, и даже с внутренней магнитной антенной.

Для магнитной антенны (рис. 6, слева) необходим ферритовый (марки 400НН) стержень круглого или прямоугольного сечения длиной 100—140 мм. Катушки *L1* и *L2* намотайте на гильзе длиной 50—60 мм, склеенной клеем БФ-2, «Суперцемент» и т. п. из нескольких слоев плотной бумаги. Для приема радиостанций в диапазоне 400—1800 м катушка *L1* должна содержать 140—180 витков, а *L2*—10—15 витков провода ПЭВ-1 (ПЭВ-2, ПЭЛШО) — диаметром 0,15—0,25 мм. Для уменьшения собственной емкости катушку *L1* следует наматывать несколькими (5—6) одинаковыми секциями. К каскаду усиления ВЧ магнитную антенну подключите, как показано на рис. 6, справа.

Имейте в виду, что магнитная антенна обладает направленными свойствами. Наибольшей громкости приема соответствует такое положение антенны, когда ось ее ферритового сердечника перпендикулярна направлению на радиостанцию. Поворачивая антенну в горизонтальной плоскости, можно отстраиваться от мешающих радиостанций.

Собирая приемник с магнитной антенной, необходимо помнить, что для крепления ее сердечника нельзя применять голый провод и металлические замкнутые хомутики. Такое крепление резко ухудшает приемные свойства магнитной антенны, в результате чего чувствительность приемника снижается. Лучше всего для этой цели использовать резиновые кольца, отрезки поливинилхлоридной трубки диаметром 1,5—2 мм (изоляция от монтажного провода), держатели из различных пластмасс (органическое стекло, полистирол и т. п.).

Описанные нами варианты приемника называют приемниками прямого усиления. Это означает, что сигнал радиостанции, принятый антенной, не претерпевает до детектирования никаких преобразований, а только усиливается. Такие приемники могут содержать от одного до трех каскадов усиления ВЧ, детекторный каскад и несколько каскадов усиления НЧ.

Приемник прямого усиления принято характеризовать условной формулой, отражающей состав его усилительного тракта. Обязательный эле-

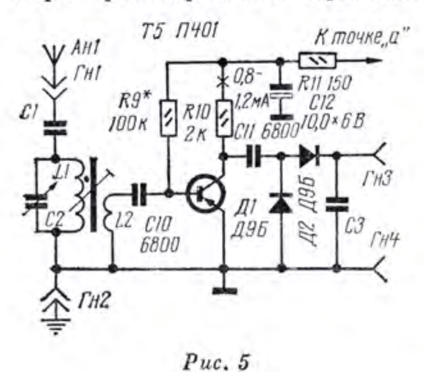
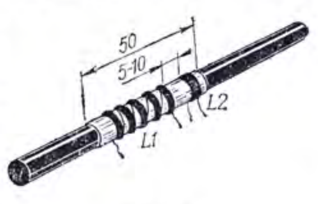


Рис. 5



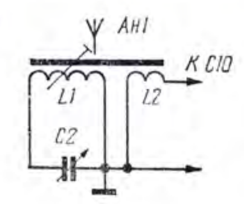


Рис. 6

мент приемника—детектор—в этой формуле обозначают латинской буквой V, число каскадов усиления ВЧ — цифрой перед ней, а число каскадов усиления НЧ — цифрой после неё. Таким образом детекторный приемник обозначают формулой 0-V-0 (в нем есть детектор и нет усилителей ВЧ и НЧ), тот же приемник с двухкаскадным усилителем НЧ — 0-V-2, с трехкаскадным — 0-V-3, приемник с каскадом усиления ВЧ и тремя каскадами НЧ — 1-V-3.

Однако приемник с одним каскадом усиления ВЧ все же не может обеспечить уверенный прием отдаленных радиостанций. И дело опять-таки в его недостаточной чувствительности. Практика показывает, что для уверенного приема местных и мощных отдаленных радиостанций приемник должен иметь не менее двух каскадов усиления до детектора.

Принципиальная схема одного из вариантов такого приемника показана на рис. 7. Он ссдержит: магнитную антенну *Ан1*, катушка *L1* которой вместе с конденсатором *C1* образует колебательный контур, перестраиваемый по частоте; двухкаскадный усилитель ВЧ на транзисторах *Т1* и *Т2*; детекторный каскад на диодах *Д1* и *Д2* и трехкаскадный усилитель НЧ на транзисторах *Т3—Т5*, нагруженный на громкоговоритель *Гр1*.

Оба каскада усиления ВЧ собраны по одинаковой схеме. Напряжение смещения на базы транзисторов *Т1* и *Т2* подается через резисторы *R1* и *R3* соответственно, нагрузками транзисторов служат резисторы *R2* и *R4*.

Детекторный каскад — такой же, как и в приемнике с однокаскадным усилителем ВЧ (рис. 5).

Усилитель НЧ собран на транзисторах разной структуры (*р-п-р* и *п-р-п*), что позволило уменьшить число используемых в нем деталей. В первом каскаде работает транзистор *Т3* структуры *п-р-п*. Его необычное (по сравнению с другими транзисторами) включение объясняется тем, что полярность питающих напряжений для транзисторов этой структуры должна быть обратной. С резистора *R9*, являющегося нагрузкой транзистора *Т3*, усиленное напряжение низкой частоты поступает на базу транзистора *Т4*. Нагрузкой этого транзистора служит эмиттерный переход транзистора *Т5*. Громкоговоритель *Гр1* включен в его коллекторную цепь через выходной трансформатор *Тр1*.

Питается приемник от батареи напряжением 4,5 В. Назначение конденсатора *C8* и развязывающего фильтра *R5C2* — то же, что и в приемнике, описанном в первой части статьи. Магнитная антенна, конденсатор переменной емкости *C1*, выходной трансформатор *Тр1*, громкоговоритель *Гр1* и выключатель *В1* могут быть такими же, как и в предыдущем приемнике 1-V-3.

Детали приемника, обведенные на схеме штрих-пунктирной линией, смонтируйте на плате размерами 25×95 мм, изготовленной из гетинакса (текстолита, органического стекла) толщиной 1,5 мм. Схема соединений деталей на плате показана на рис. 8. В качестве монтажных точек можно, как и раньше, использовать отрезки медной луженой проволоки, а также пустотелые заклепки (трубочки, свернутые из луженой жести), отрезки спирали, изготовленной из луженой проволоки диаметром 0,3—0,5 мм. Поскольку плата небольшая, детали должны быть малогабаритными: резисторы — МЛТ-0,25, ВС-0,125, УЛМ-0,12, конденсаторы — К50-6 (*C2*, *C7*, *C8*) и КДС (*C3—C6*), диоды — серии Д9 с любым буквенным индексом. Транзисторы *Т1*, *Т2* могут быть любыми высокочастотными (П401—П403, П422, П423 и т. п.), транзистор *Т3* — типа МП35—МП38, *Т4* и *Т5* — МП39—МП42 с любым буквенным индексом. Статический коэффициент передачи тока $B_{ст}$ всех транзисторов может быть в пределах 30—100.

Конструктивное оформление приемника — произвольное. Можно использовать подходящий корпус от заводского приемника, из набора деталей для сборки приемника или самодельный. Здесь все зависит от вкуса и возможностей радиолюбителя.

Налаживание приемника сводится к установке необходимых режимов работы транзисторов по постоянному току и диапазона принимаемых частот. Коллекторные токи транзисторов *Т1* и *Т2* устанавливают равными 0,8—1 мА, подбирая соответственно резисторы *R1* и *R3*. Как и раньше, токи коллекторов можно контролировать с помощью миллиамперметра, включая его поочередно в коллекторные цепи транзисторов. Удобнее же контролировать режим работы транзисторов, измеряя напряжения на их электродах. В этом случае необходим вольтметр с относительным входным сопротивлением около 100 кОм/В.

Режим работы транзисторов *Т3—Т5* устанавливайте подбором резистора *R7* так, чтобы суммарный ток, потребляемый приемником от батареи, составил 14—16 мА.

Настроив приемник на какую-либо мощную радиостанцию, подбором конденсатора *C9* добейтесь наиболее приятного тембра звучания. Границы диапазона частот принимаемых сигналов устанавливайте перемещением гильзы с катушками *L1* и *L2* по ферритовому сердечнику антенны.

Может случиться, что при точной настройке на частоту местной радиостанции передача будет слышна с большими искажениями. Причина этого скорее всего в перегрузке усилителя НЧ большим напряже-

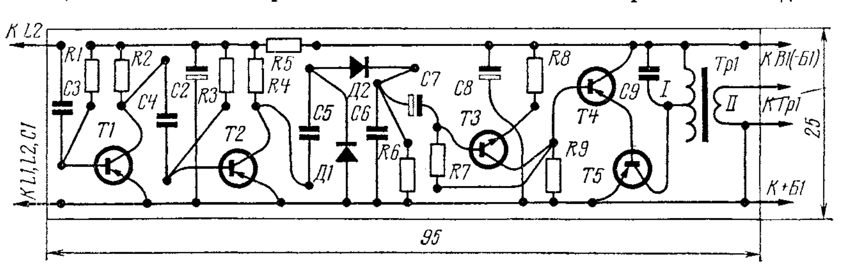


Рис. 8

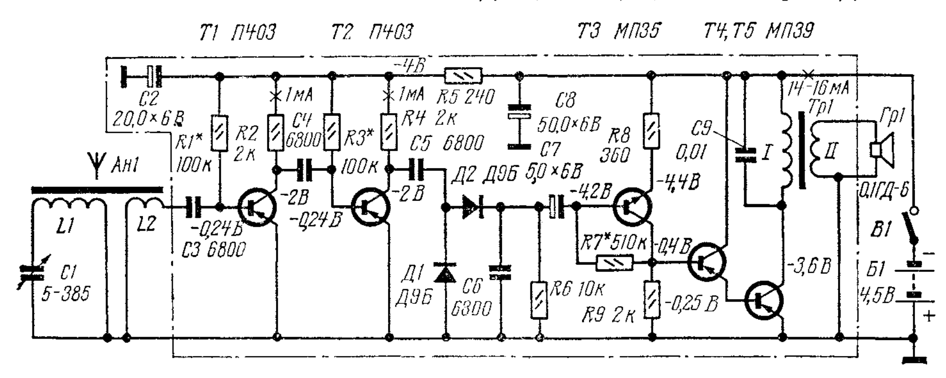


Рис. 7

нием сигнала, снимаемого с детектора. В этом случае на входе усилителя следует установить регулятор громкости. Им может быть переменный резистор типа СПО-0,5, СП-0,4, СП3-3б (последний из них удобен тем, что его выключатель можно использовать для включения и выключения питания приемника). Крайние выводы переменного резистора подключите параллельно конденсатору *С6* (вместо резистора *R6*), а вывод движка соедините с конденсатором *С7*, отключив его предварительно от точки соединения диода *Д2* и конденсатора *С6*. Громкость звучания должна увеличиваться при повороте ручки переменного резистора в направлении движения часовой стрелки. Если же это не так, проводники, идущие к крайним выводам резистора, необходимо поменять местами.

Этот приемник обеспечивает уверенный прием местных и мощных отдаленных радиостанций. Единственным его недостатком является, пожалуй, то, что при изменении температуры он работает неустойчиво. Объясняется это тем, что режим работы его транзисторов нестабилизирован.

Более устойчиво работает приемник, схема и конструкция которого показаны на 4-й стр. вкладки этого номера. Это также приемник прямого усиления на пяти транзисторах. Он содержит магнитную антенну, два каскада усиления ВЧ, детектор и двухкаскадный усилитель НЧ, нагруженный на громкоговоритель (то есть тракт приемника построен по схеме 2-V-2). Диапазон принимаемых волн — 300—1800 м. Повышение температурной стабильности работы приемника достигнуто особым способом подачи напряжения смещения на базы транзисторов.

Рассмотрим для примера, как создается напряжение смещения на базе транзистора *Т1*. База этого транзистора соединена со средней точкой делителя напряжения, образованного резисторами *R1* и *R2*. Напряжение в этой точке отрицательно по отношению к общему (плюсовому) проводу приемника и равно — 1,2 В. Эмиттерный ток транзистора, протекая через резистор *R4*, создает на нем падение напряжения (также отрицательное по отношению к общему проводу), равное примерно 1 В. Таким образом между базой транзистора и его эмиттером приложено напряжение смещения, равное разности напряжения, снимаемого с резистора *R2* и напряжения, создаваемого эмиттерным током на резисторе *R4*. При возрастании тока эмиттера (например, при повышении температуры) падение напряжения на резисторе *R4* увеличивается, в результате чего напряжение смещения на базе транзистора уменьшается. Это, в свою очередь, вызывает уменьшение эмиттерного тока, и режим транзистора восстанавливается. Другими словами, стабилизация режима осуществляется отрицательной обратной связью, создаваемой за счет включения резистора *R4* в эмиттерную цепь транзистора. Чтобы устранить влияние этого резистора на усиление каскада, параллельно ему включен блокировочный конденсатор *С5*. В рабочем диапазоне частот его емкостное сопротивление во много раз меньше сопротивления резистора *R4*. Емкость этого конденсатора при необходимости можно уменьшить до 4700—6800 пФ.

По такой же схеме собран и второй каскад усиления ВЧ на транзисторе *Т2*.

Детекторный каскад — такой же, как и в двух предыдущих приемниках.

Первый каскад усилителя НЧ собран на транзисторе *Т3*. Режим его работы стабилизирован таким же способом, что и в каскадах усилителя ВЧ. Большие величины емкости переходных (*С10* и *С11*) и блокировочного (*С12*) конденсаторов обусловлены тем, что каскад усиливает колебания низкой частоты.

Выходной каскад собран на транзисторах *Т4* и *Т5*, включенных по схеме так называемого составного транзистора. Такая комбинация транзисторов работает как один транзистор, но обеспечивает гораздо большее усиление. Громкоговоритель *Гр1* подключен к нему через выходной трансформатор *Тр1*. Назначение резистора *R9* и конденсаторов *С2*, *С9* и *С13* — то же, что и в описанных выше вариантах приемников.

Корпусом приемника служит пластмассовая сборная модель танка Т-34. Все детали, за исключением магнитной антенны *Ан1*, конденсатора переменной емкости *С1*, громкоговорителя *Гр1*, выключателя питания *В1* и батареи *Б1* смонтированы на плате размерами 27×133 мм, изготовленной из текстолита толщиной 1,5 мм. Схема соединений деталей на плате (см. вкладку) показана со стороны соединительных проводников. В качестве монтажных точек применены пустотелые заклепки, развальцованные в отверстиях платы.

В приемнике использованы в основном малогабаритные детали: резисторы МЛТ-0,125 и УЛМ-0,12, конденсаторы КДС (*С3*, *С4*, *С6*), КЛС (*С5*, *С7*, *С8*), МБМ (*С13*), электролитические конденсаторы чехословацкой фирмы «Tesla» (*С10*—*С12*) и К50-6 (*С2*, *С9* и *С14*). Выходной трансформатор и громкоговоритель — от любого малогабаритного транзисторного приемника.

Катушки *L1* и *L2* магнитной антенны намотаны на бумажном каркасе, надетом на плоский ферритовый (марки 400НН) стержень размерами 3×20×115 мм. Катушки, намотанные виток к витку проводом ПЭВ-2 0,2, содержат: *L1* — 120, *L2* — 12 витков.

Конденсатор *С1* — сдвоенный блок КПЕ от приемника «Селга», его секции при монтаже соединяют параллельно. В приемнике можно использовать высокочастотные транзисторы серии П401—П403, П422, П423 и т. п. и маломощные низкочастотные транзисторы серии МП39—МП42 с коэффициентом передачи тока $B_{ст}$ от 30 и выше.

Монтажная плата размещена в нижней части корпуса модели. Перемещение ее в горизонтальной плоскости ограничено: с одной стороны батареей *Б1* (три элемента 332, соединенные последовательно), с другой — стойкой из полистирола, приклеенной к днищу модели дихлорэтановым клеем. Между стойкой и боковой стенкой корпуса находится магнитная антенна. К противоположной боковой стенке приклеены держатели батареи, представляющие собой пластинки, изготовленные из листового полистирола толщиной 4 мм. Контакты, с помощью которых батарея соединена с приемником, выполнены в виде полосок из луженой жести.

Блок КПЕ и самодельный выключатель питания закреплены в задней части корпуса модели. На их оси плотно насажены круглые ручки управления, изготовленные из листового органического стекла.

Громкоговоритель закреплен на пластине размерами 60×68 мм, изготовленной из листового полистирола толщиной 3 мм. Пластина приклеена изнутри к верхней части модели (см. вкладку).

Между собой части корпуса модели соединены винтами М2×10 с потайной головкой, ввинченными в резьбовые отверстия в пластине громкоговорителя и бобышке, также приклеенной к верхней части корпуса.

Налаживание этого приемника не имеет каких либо особенностей. Коллекторные токи транзисторов *Т1*, *Т2* (около 1 мА) и *Т3* (около 0,5 мА) устанавливают подбором резисторов *R1*, *R5* и *R11* соответственно при отсутствии сигнала на входе приемника. Режим транзисторов *Т4* и *Т5* устанавливают подбором резистора *R15* до получения тока через первичную обмотку трансформатора *Тр1*, равного 10—12 мА. При наличии высокоомного вольтметра режимы транзисторов по постоянному току устанавливают подбором тех же резисторов до получения напряжений, указанных на схеме.

АКУСТИЧЕСКОЕ РЕЛЕ

Итак, акустическое или, что то же самое, звуковое реле. Его основой, как и основой реле выдержки времени, фото- и термореле, знакомых вам по предыдущим Практикумам, является электронное реле, а датчиком управляющих сигналов — микрофон или какой-либо другой преобразователь звуковых колебаний в электрические колебания низкой (звуковой) частоты.

Различных вариантов акустического реле может быть много. Мы же предлагаем поэкспериментировать лишь с тремя, к тому же наиболее простыми из них.

Общее представление о принципе работы **первого варианта** такого автомата дает его структурная схема, изображенная на рис. 1. Микрофон *Мк* выполняет роль датчика. Он преобразует звуковой сигнал в электрические колебания, а усилитель низкой частоты (УНЧ) усиливает их. Диод *Д* преобразует колебания низкой частоты в пульсирующее напряжение отрицательной полярности, которое и управляет электронным реле.

Принципиальную схему такого варианта акустического реле вы видите на рис. 2. Рассмотрите ее внимательно. Здесь многое, если не все, вам должно быть знакомо. Каскады на транзисторах *T1* и *T2* образуют простой усилитель НЧ, а диоды *Д1* и *Д2* — детектор, знакомые вам по транзисторным приемникам прямого усиления. Здесь диоды выпрямляют колебания *НЧ*. Транзистор *T3*, резистор *R6* и электромагнитное реле *P1* с диодом *Д3*, шунтирующим обмотку реле, образуют электронное реле, а лампочка *Л1* с резистором *R7* — исполнительную (управляемую) цепь.

Автомат работает так. Пока в помещении, где установлен микрофон, сравнительно тихо, в коллекторной цепи транзистора *T3* течет небольшой ток покоя (меньше тока отпускания реле *P1*), устанавливаемый при налаживании автомата. В это время контакты *P1/1* реле *P1* разомкнуты и, следовательно, исполнительная цепь выключена. При появлении звукового сигнала (громкий разговор, шум и т. п.) колебания низкой (звуковой) частоты от микрофона усиливаются транзисторами *T1* и *T2* и с нагрузочного резистора *R5* поступают на выпрямитель. Отрицательные полуволны выпрямленного напряжения (см. график над диодом *Д* на рис. 1) подаются на базу транзистора *T3* и одновременно заряжают конденсатор *C4*. Если звуковой сигнал достаточно сильный и конденсатор зарядится до напряжения 0,25—0,3 В, то коллекторный ток транзистора увеличится настолько, что реле *P1* сработает и включит исполнительную цепь. Как только разговор перед микрофоном прекращается, конденсатор *C4* почти полностью разряжается, коллекторный ток транзистора *T3* уменьшается до исходного значения, реле *P1* отпускает, а его контакты *P1/1*, размыкаясь, обесточивают исполнительную цепь.

Какова роль резистора *R1*? С его помощью изменяют уровень сигнала, поступающего от микрофона на вход усилителя НЧ, и тем самым регулируют чувствительность акустического реле.

Приступайте к опытам. Детали автомата смонтируйте на макетной панели или на куске картона (рис. 2). Электромагнитное реле может быть типа РЭС-10, РЭС-9, РЭС-1, РКН с током срабатывания до 30—40 мА. Напряжение источника питания $U_{пит}$ должно быть на 20—30% больше напряжения срабатывания используемого электромагнитного реле. Транзисторы — любые маломощные низкочастотные структуры *p-n-p* (МП39 — МП42) с коэффициентом передачи тока $B_{ст}$ не менее 20. Если напряжение источника питания более 15 В, но не больше 30 В, то транзистор *T3* должен быть типа МП40А, МП21, МП25.

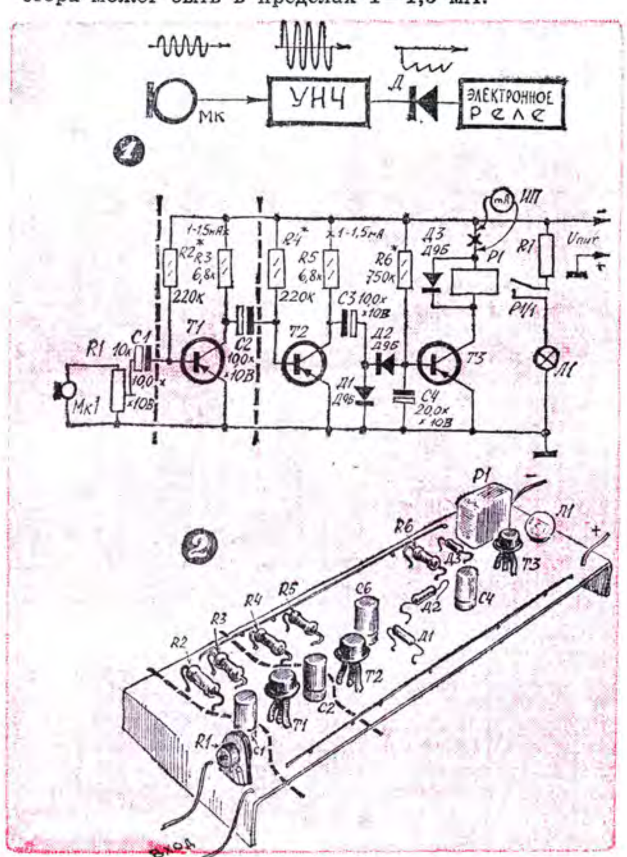
Номиналы резисторов *R3* и *R5*, являющихся нагрузками транзисторов *T1* и *T2* усилителя, могут быть в пределах 4,7—8,2 кОм. Сопротивление и мощность рассеяния резистора *R7*, зависящие от используемой лампочки *Л1*, рассчитайте сами.

Транзистор *T1*, резисторы *R2*, *R3* и конденсатор *C2*, выделенные на рис. 2 штриховыми линиями, пока не монтируйте, чтобы испытать автомат с однокаскадным усилителем, но обязательно оставьте для них место. Конденсатор же *C1* соедините отрицательной обкладкой непосредственно с базой транзистора *T2*.

Проверьте, нет ли ошибки в монтаже. Имейте в виду: при неправильной полярности включения диодов и электролитических конденсаторов автомат работать не будет.

Сначала, включив в коллекторную цепь транзистора *T3* миллиамперметр, подбором резистора *R6* установите в этой цепи ток не более 2—4 мА. Он должен быть меньше тока отпускания реле. Затем подключите параллельно резистору *R6* другой резистор сопротивлением 15—20 кОм. При этом коллекторный ток должен резко увеличиться, а реле сработать. Удалите второй резистор — коллекторный ток должен уменьшиться до исходного значения, а реле отпустить якорь. Так вы проверите, работает ли электронное реле автомата.

Режим работы транзистора усилителя (*T2*) устанавливайте так же, как в подобных каскадах приемника — подбором резистора в базовой цепи (в нашем случае — резистора *R4*). Ток покоя коллекторной цепи транзистора может быть в пределах 1—1,5 мА.



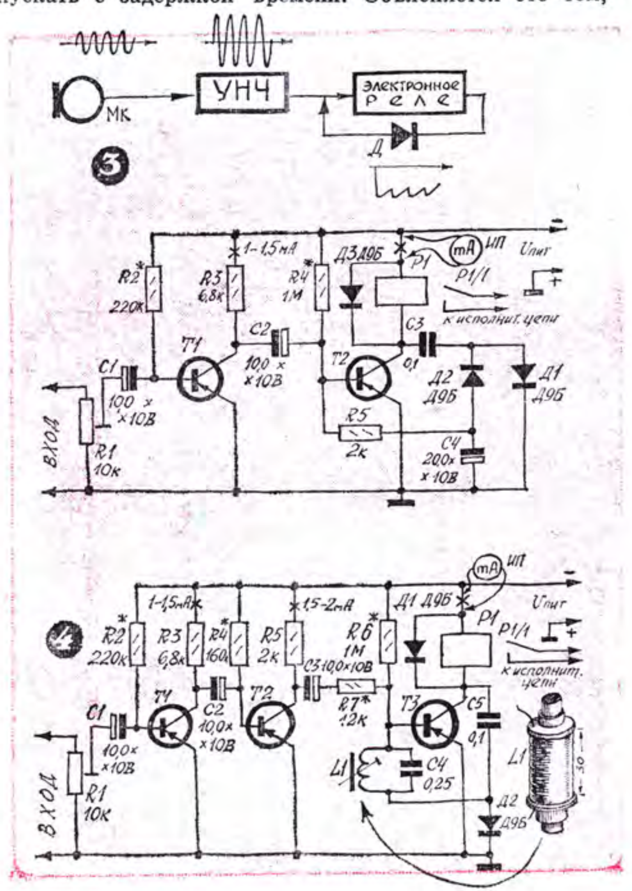
А теперь подключите к входному резистору *R1* микрофон, например, типа МД-47, или абонентский (радиотрансляционный) электродинамический громкоговоритель, который будет выполнять роль микрофона. Движок резистора установите в верхнее (по схеме) положение. Следя за показаниями миллиамперметра в коллекторной цепи транзистора *Т3*, громко произнесите перед микрофоном (или перед диффузором громкоговорителя) протяжный звук «а-а-а». Коллекторный ток транзистора должен при этом увеличиться, а реле срабатывая, включить исполнительную цепь. Автомат, следовательно, работает.

Но его чувствительность все же мала — реле срабатывает лишь тогда, когда звук перед микрофоном достаточно громкий. Чтобы чувствительность повысить, надо добавить второй усилительный каскад на транзисторе *Т1* (на рис. 2 ограничен штриховыми линиями). Смонтируйте его и испытайте автомат с двухкаскадным усилителем НЧ.

Как теперь работает автомат? Он реагирует даже на негромкий разговор перед микрофоном, на хлопок в ладоши.

Проведите такой опыт. Замените конденсатор *С4* конденсатором емкостью 50—100 мкФ или подключите параллельно ему второй конденсатор такой же емкости и, следя за стрелкой миллиамперметра, хлопните в ладоши. Что получается? Коллекторный ток возрос на гораздо меньшую величину, чем прежде, поэтому реле не сработало. Хлопните в ладоши подряд 5—10 раз. С каждым хлопком ток увеличивается. Наконец, реле срабатывает и лампочка исполнительной цепи загорается.

Как видите, реле автомата стало срабатывать и отпускать с задержкой времени. Объясняется это тем, что теперь требуется больше времени для заряда накопительного конденсатора *С4* и так же больше времени для его разряда.



Структурная и принципиальная схемы **второго варианта** акустического реле показаны на рис. 3. Роль датчика, подключаемого ко входу усилителя НЧ, может выполнять микрофон или абонентский громкоговоритель.

Измените монтаж первого автомата в соответствии со схемой его второго варианта. Транзистор *Т3* теперь станет транзистором *Т2*. К его коллектору, через бумажный конденсатор *С3*, подключите диоды *Д1* и *Д2* выпрямителя, а выход выпрямителя соедините с базой транзистора через резистор *R5*. Проверив монтаж, испытайте автомат в действии.

Какова его чувствительность? Примерно такая же, как его предшественника. Что изменилось в нем? В основном только то, что каскад на транзисторе *Т2* стал рефлексным. Он одновременно выполняет роль второго каскада усилителя НЧ и электронного реле. Низкочастотный сигнал, усиленный транзистором *Т2*, снимается с обмотки реле *Р1* и через конденсатор *С3* поступает на диоды *Д1* и *Д2* выпрямителя. Конденсатор *С4* на выходе выпрямителя заряжается импульсами напряжения отрицательной полярности и разряжается через цепь эмиттерный переход транзистора *Т2* — резистор *R5*. Коллекторный ток транзистора при этом увеличивается и электромагнитное реле *Р1* срабатывает.

Увеличивая емкость конденсатора *С4*, можно точно так же, как в автомате первого варианта, задерживать момент срабатывания и отпускания реле. Проверьте это экспериментальным путем.

Характерная особенность **третьего варианта** акустического реле — селективность, то есть избирательность. Как это понимать? Если реле предыдущих вариантов срабатывали при любом звуковом сигнале, независимо от его частоты, то это реле чувствительно в основном лишь к сигналу той частоты, на которую оно само настроено.

Схема такого электронного устройства показана на рис. 4. Чем оно отличается от предыдущего варианта? Восстановлен второй каскад усилителя НЧ. Эта часть стала такой же, как в первом варианте. Во входную цепь электронного реле введен резистор *R7*, а резистор *R5* (см. рис. 3), соединявший выпрямитель с базой транзистора, заменен резонансным колебательным контуром *L1С4*. Он и придал электронному реле избирательные свойства.

Как работает такое электронное реле? Вы знаете, что сопротивление колебательного контура для сигналов различных частот неодинаково. Для колебаний, частоты которых совпадают с собственной частотой контура, оно во много раз больше, чем для колебаний всех других частот. Это свойство колебательного контура и лежит в основе принципа этого варианта кустического реле.

Допустим, что собственная частота контура *L1С4* равна 1000 Гц, а от усилителя НЧ на вход электронного реле поступает сигнал частотой, скажем, 300 Гц. Для сигнала такой частоты сопротивление контура чрезвычайно мало, все его напряжение падает (теряется) на резисторе *R7*. Но если частота входного сигнала будет равна или близка 1000 Гц, для которой сопротивление контура велико (значительно больше сопротивления резистора *R7*), почти все напряжение сигнала будет выделяться на контуре и усиливаться транзистором *Т3*. Усиленный низкочастотный сигнал снимается с обмотки реле *Р1* и через конденсатор *С5* подается на диод *Д2* для выпрямления. С выхода выпрямителя пульсирующее напряжение отрицательной по-

(Окончание на стр. 56)

СПРАВОЧНЫЙ ЛИСТОК

НОВЫЕ ТРАНЗИСТОРЫ

Транзисторы КТ331А — КТ331Г

Кремниевые бескорпусные планарные *n-p-n* транзисторы КТ331А — КТ331Г предназначены для работы в гибридных интегральных микросхемах с общей герметизацией.

Транзисторы нормально работают при температуре окружающей среды от минус 60 до плюс 125° С и устойчивы к воздействию относительной влажности воздуха до 98% (при температуре 40° С).

Общий вид и основные размеры транзистора приведены на рис. 1. Масса прибора — 3 *мг*.

Транзисторы классифицируются на группы по статическому коэффициенту передачи тока $B_{ст}$. У транзистора КТ331А $B_{ст}$ (при $U_к = 5$ В; $I_э = 1$ мА) находится в пределах 20—60, у КТ331Б и КТ331Г—40—120; у КТ331В — 80—220.

Электрические параметры транзисторов при $t_{окр.ср} = 25 \pm 10°$ С

Обратный ток коллектора (при $U_к = 15$ В), $I_{ко}$, мкА	0,2
Обратный ток эмиттера (при $U_э = 3$ В), $I_{эо}$, мкА	0,5
Модуль коэффициента передачи тока (на $f = 100$ МГц при $U_к = 5$ В и $I_э = 3$ мА), $\lvert\beta\rvert$ для КТ331А — КТ331В	2,5
для КТ331Г	4
Постоянная времени цепи обратной связи (на $f = 5$ МГц при $U_к = 5$ В и $I_э = 1$ мА), $r_б \cdot C_к$, пс	120
Коэффициент шума (на $f = 100$ МГц при $U_к = 5$ В, $I_э = 1$ мА), $F_ш$, дБ для КТ331А — КТ331В	3
для КТ331Г	4
Емкость коллекторного перехода (на $f = 10$ МГц при $U_к = 5$ В), $C_к$, пФ	5
Емкость эмиттерного перехода (на $f = 10$ МГц при $U_э = 1$ В), $C_э$, пФ	8
Прямое напряжение между эмиттером и базой (при $U_к = 3$ В и $I_э = 1$ мА), $U_{эб}$, В	0,55—0,75
Общее тепловое сопротивление транзистора (переход — окружающая среда), R_t, °С/мВт	4

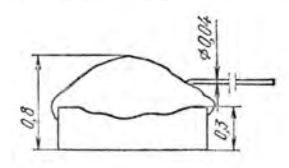
Предельно допустимые эксплуатационные режимы

Максимально допустимое напряжение[1] между коллектором и базой, $U_{кб.макс}$, В	15
Максимально допустимое напряжение[1] между коллектором и эмиттером (при $R_{бэ} \leqslant 10$ кОм), $U_{кэ.макс}$, В	15
Максимально допустимое напряжение[1] между эмиттером и базой, $U_{бэ.макс}$, В	3
Максимально допустимый ток[1] базы, $I_{б.макс}$, мА	5
Максимально допустимый ток[1] коллектора, $I_{к.макс}$, мА	20
То же[1], импульсный (при $\tau_{имп} = 10$ мкс), $I_{к.имп.макс}$, мА	50
Максимально допустимая мощность[2], рассеиваемая коллектором (при $t_{окр.ср}$ не более 75° С), $P_{к.макс}$, мВт	15

Примечания. [1]. При температуре окружающей среды $t_{окр.ср}$ в пределах от минус 60 до плюс 125° С. [2]. При $t_{окр.ср}$ более 75° С мощность должна быть снижена в соответствии с формулой $P_{к.макс} = \frac{135 - t_{окр.ср}}{R_t}$.

Типовые входные характеристики показаны на рис. 2, а выходные — на рис. 3, *а*, *б* и *в*. Характеристики сняты при $t_{окр.ср} = 25 \pm 5°$ С.

При монтаже транзисторов необходимо избегать усилий, приложенных к корпусу и выводам. Минимальное расстояние от места пайки (сварки) до защитного покрытия транзистора — 1 мм.



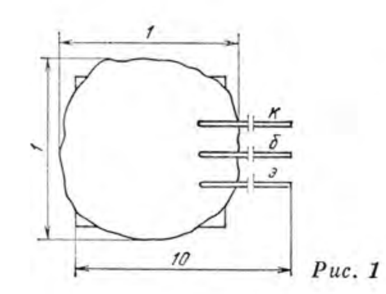


Рис. 1

Транзисторы КТ332А — КТ332Д

Кремниевые бескорпусные планарные *n-p-n* транзисторы КТ332А — КТ332Д предназначены для работы в гибридных интегральных микросхемах с общей герметизацией.

Транзисторы нормально работают при температуре окружающей среды от минус 60 до плюс 125° С и устойчивы к воздействию относительной влажности воздуха до 98% (при температуре 40° С).

Общий вид и основные размеры транзистора показаны на рис. 1. Масса прибора — 3 мг.

Транзисторы классифицируются на группы в соответствии с табл. 1.

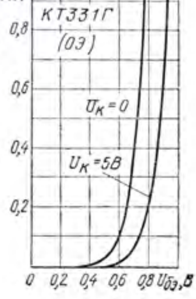
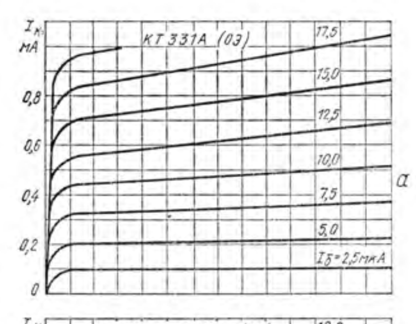
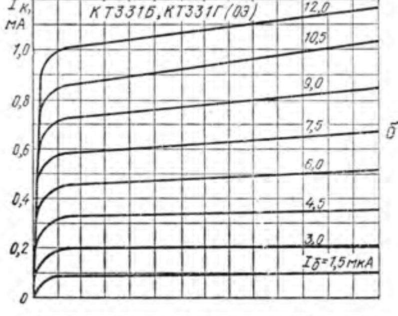


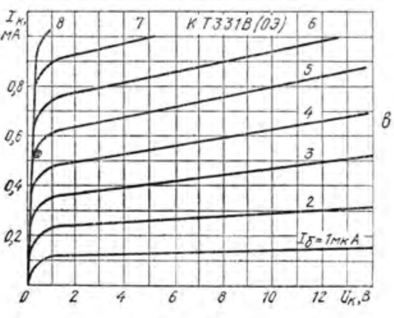
Рис. 2



а



б



в

Рис. 3

Таблица 1

Параметры	КТ332А	КТ332Б	КТ332В	КТ332Г	КТ332Д
Статический коэффициент передачи тока (при $U_к=5$ В, $I_к=1$ мА), $B_{ст}$	20—60	40—120	80—220	40—120	80—220
Модуль коэффициента передачи тока (на $f=100$ МГц при $U_к=5$ В, $I_э=3$ мА), $\|\beta\|$	2,5	2,5	2,5	5	5

Электрические параметры транзисторов при $t_{окр.ср}=25\pm10°$ С

Обратный ток коллектора (при $U_к=15$ В), $I_{ко}$, мкА 0,2

Обратный ток эмиттера (при $U_э=3$ В), $I_{эо}$, мкА 0,5

Прямое напряжение между эмиттером и базой (при $U_к=3$ В, $I_э=1$ мА), $U_{бэ}$, В 0,55—0,75

Постоянная времени цепи (на $f=5$ МГц, при $U_к=5$ В, $I_э=1$ мА), $r'_б \cdot C_к$, пс 300

Коэффициент шума (на $f=100$ МГц при $U_к=5$ В, $I_э=1$ мА), $F_ш$, дБ 8

Емкость коллекторного перехода (на $f=10$ МГц при $U_к=5$ В), $C_к$, пФ 5

Емкость эмиттерного перехода (на $f=10$ МГц при $U_э=1$ В), $C_э$, пФ 8

Общее тепловое сопротивление транзистора (переход — окружающая среда), R_t, °С/мВт) 4

Предельно допустимые эксплуатационные режимы

Максимально допустимое напряжение[1] между коллектором и базой, $U_{кб.макс}$, В 15

Максимально допустимое напряжение[1] (при $R_{бэ}\leqslant 10$ кОм) между коллектором и эмиттером, $U_{кэ.макс}$, В 15

Максимально допустимое напряжение[1] между базой и эмиттером, $U_{бэ.макс}$, В 3

Максимально допустимый ток[1] базы, $I_{б.макс}$, мА 5

Максимально допустимый ток[1] коллектора, $I_{к.макс}$, мА 20

То же[1], импульсный (при $\tau_{имп}=10$ мкс), $I_{к.макс.имп}$, мА 50

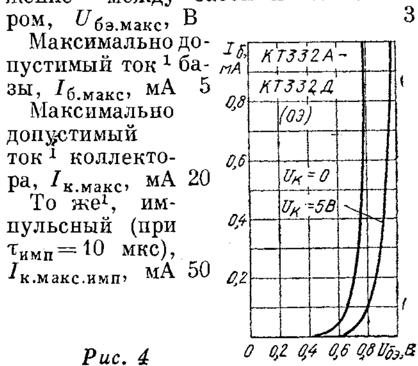
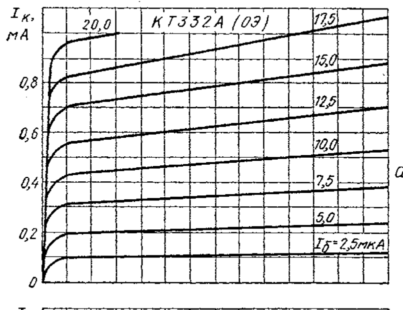


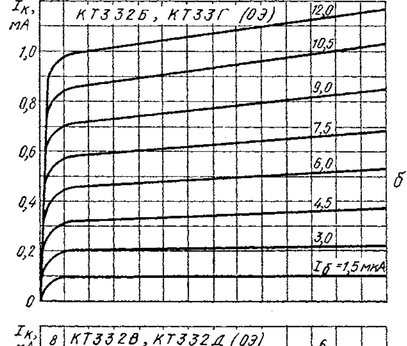
Рис. 4

Максимально допустимая мощность (при $t_{окр.ср}$ не более 75° С)[2], рассеиваемая на коллекторе, $P_{к.макс}$, мВт 15

Примечания. [1]. При температуре окружающей среды $t_{окр.ср}$ в пределах от минус 60 до плюс 125° С. [2]. При $t_{окр.ср}$ более 75° С мощность рассеяния необходимо уменьшать в соответствии с формулой $P_{к.макс}=\frac{135-t_{окр.ср}}{R_t}$.

На рис. 4 показаны типовые входные, а на рис. 5, *а*—*в*—выходные характеристики транзисторов КТ332А—КТ332Д, снятые при $t_{окр.ср}=25\pm5°$ С.





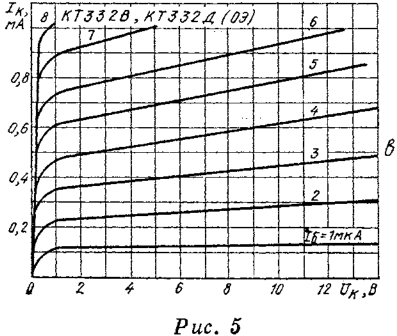


Рис. 5

Требования к монтажу транзисторов такие же, как и у транзисторов серии КТ331.

Транзисторы КТ339А — КТ339Д

Отечественной промышленностью освоен серийный выпуск кремниевых эпитаксиально-планарных *n-p-n* транзисторов КТ339А — КТ339Д. Эти транзисторы предназначены для использования в выходных каскадах усилителей ПЧ цветного и черно-белого изображений в телевизорах I и II классов.

В полупроводниковой структуре транзистора применен диффузионный экран, позволивший уменьшить значение проходной емкости в схеме с общим эмиттером до 0,3 пФ. Уменьшение этой емкости предоставляет возможность значительно повысить добротность каскада, обойтись без нейтрализации паразитной обратной связи. Повышение допустимой мощности, рассеиваемой на коллекторе, до 250 мВт обеспечивает большую амплитуду сигнала на выходе УПЧИ при малых нелинейных искажениях и значительном усилении. Высокая граничная частота коэффициента передачи тока и малый коэффициент шума позволяют использовать транзистор в высокочастотном тракте радиоприемников и различных радиоустройствах широкого применения.

Конструктивно прибор оформлен в металлическом корпусе ТО-72. Масса транзистора не более 1 *г*. Габаритный чертеж приведен на рис. 6.

Основные электрические параметры транзисторов приведены в табл. 2.

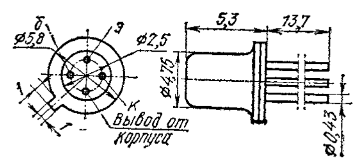


Рис. 6

Таблица 2

Транзистор	Статический коэффициент передачи тока, $B_{ст}$, не менее	Модуль коэффициента передачи тока (на $f=100$ МГц), $\|\beta\|$, не менее	Постоянная времени цепи обратной связи (на $f=5$МГц), $r'_б \cdot C_к$, пс, не более
КТ339А	25	3	25
КТ339Б	15	2,5	25
КТ339В	25	4,5	50
КТ339Г	40	2,5	100
КТ339Д	15	2,5	150

Примечания. 1. При $I_э=7$ мА, $U_к=10$ В. 2. Обратный ток коллектора $I_{ко}$ не более 1 мкА. 3. Емкость $C_к$ коллекторного перехода на $f=10$ МГц не более 2 пФ.

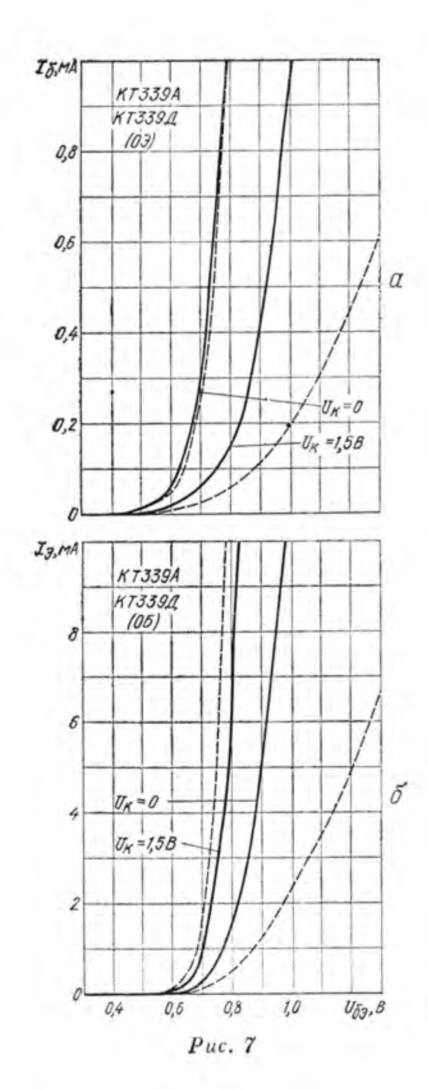


Рис. 7

Предельно допустимые режимы транзисторов КТ339А — КТ339Д

Максимально допустимое напряжение[1] между коллектором и эмиттером, $U_{кэ.макс}$, В	25
Максимально допустимое напряжение между коллектором и базой[2], $U_{кб.макс}$, В	40
Максимально допустимое напряжение между эмиттером и базой, $U_{бэ.макс}$, В	4
Максимально допустимый ток коллектора (при температуре от минус 20 до плюс 70° С), $I_{к.макс}$, мА	25
Максимально допустимая мощность[3], рассеиваемая на коллекторе, $P_{к.макс}$, мВт	250
Максимально допустимая температура перехода, $t_п$, °С	120

Примечания. [1]. Для транзистора КТ339Б $U_{кэ.макс} = 12$ В. [2]. Для этого же транзистора $U_{кб.макс} = 25$ В.

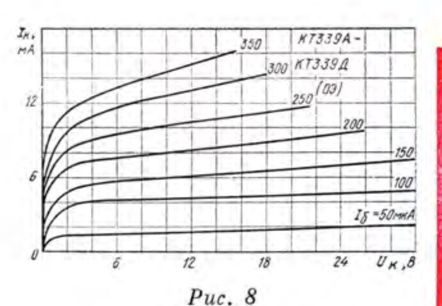


Рис. 8

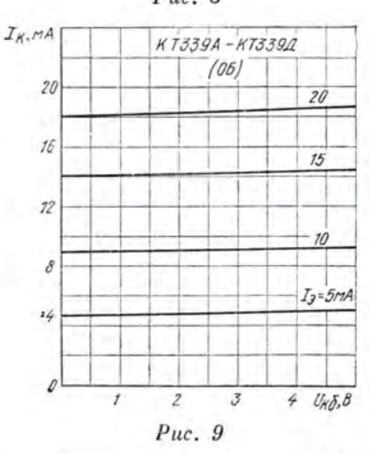


Рис. 9

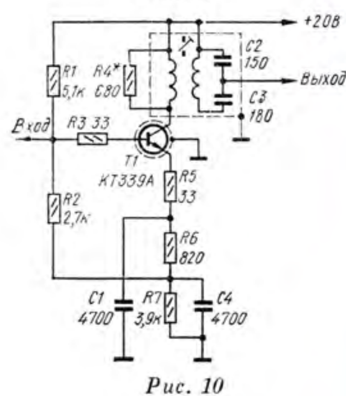


Рис. 10

[3]. При повышении температуры от 55 до 70° С мощность снижается линейно до 160 мВт.

Транзисторы нормально работают при температуре окружающей среды от минус 25 до плюс 70° С; относительной влажности до 98% (при температуре 40° С);

На рис. 7, *а* и *б* представлены входные характеристики транзисторов в схеме с ОЭ и ОБ, снятые при нормальных условиях, а на рис. 8 и 9 — выходные.

Типовая схема каскада усилителя ПЧ показана на рис. 10.

Справочный листок подготовили Ю. Агапов, А. Артюков, Л. Велликок, В. Окунев.

АКУСТИЧЕСКОЕ РЕЛЕ

(Окончание. Начало на стр. 52)

лярности поступает через катушку *L1* на базу того же транзистора, в результате чего его коллекторный ток резко увеличивается и реле *P1*, срабатывая, включает исполнительную цепь.

Чтобы испытать этот вариант акустического реле, вам, по существу, надо лишь восстановить второй каскад усилителя, сделать катушку *L1* и вмонтировать ее в электронное реле автомата. Конструкция катушки показана на рис. 4 справа. Ее сердечником служит отрезок круглого ферритового стержня марки 400НН или 600НН длиной 35—40 мм. Каркас, который с небольшим трением можно было бы перемещать по сердечнику, склейте из плотной бумаги и намотайте на него 1600—1700 витков провода ПЭВ-1 или ПЭЛ 0,1—0,12. Контур с такой катушкой и конденсатором *C4* емкостью 0,25 мкФ можно настроить: при введенном в катушку сердечнике — на частоту 900—1000 Гц, при почти выведенном сердечнике — на частоту 2500—3000 Гц.

Теперь приступайте к самому интересному — настройке избирательного контура электронного реле. Делать это лучше всего вдвоем: один создает перед микрофоном (или абонентским громкоговорителем), подключенным ко входу усилителя, продолжительный звуковой сигнал одинаковой силы и тональности, а второй в это время, плавно вводя сердечник в катушку, настраивает контур на частоту сигнала. Источником сигнала может быть свисток или детская дудочка-флейта. В момент резонанса коллекторный ток транзистора *T3* должен увеличиться, а реле сработать.

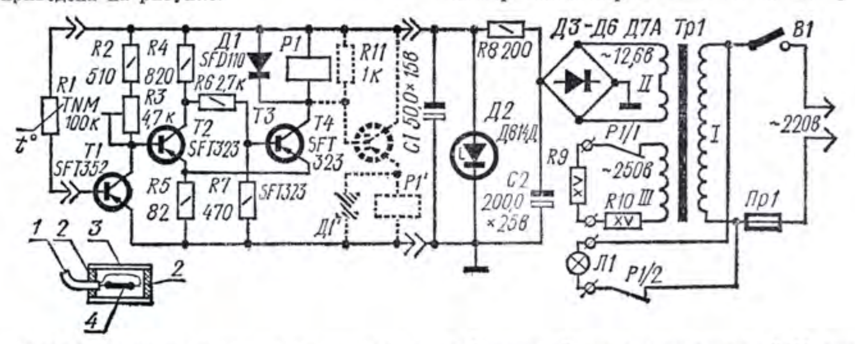
Повторите такую же настройку контура еще два-три раза, но при более слабых звуковых сигналах и разных положениях движка резистора *R1*, добиваясь наиболее четкого срабатывания реле. После этого проверьте — будет ли оно срабатывать от звуковых сигналов такой же громкости, но другой частоты.

Изменять собственную частоту резонансного контура и тем самым настраивать реле на звуковые сигналы других частот можно не только подстроечным сердечником, но еще и подбором конденсатора *C4*. Проверьте это экспериментальным путем. Одновременно подумайте, где и как можно применить самодельные акустические реле.

В. БОРИСОВ

АВТОМАТИЧЕСКИЙ РЕГУЛЯТОР ТЕМПЕРАТУРЫ РАСТВОРА

В практике фоторабот температуру растворов необходимо поддерживать с точностью ±1°С. Для этой цели пригоден автоматический регулятор, схема которого приведена на рисунке.



Регулятор состоит из датчика температуры, однокаскадного усилителя (*Т1*) триггера Шмитта (*Т2*, *Т3*), электромагнитного реле с нагревательным элементом в исполнительной цепи и блока питания.

Датчик температуры — терморезистор *R1* включен в цепь смещения транзистора *Т1*. Режим работы транзисторов *Т2* и *Т3* подобран так, что при достижении необходимой температуры транзистор *Т2* закрывается, а *Т3* открывается, в результате чего срабатывает реле *Р1* в его коллекторной цепи. Своими контактами *Р1/1* оно размыкает цепь нагревательного элемента *R9*, находящегося в растворе, температуру которого регулируют.

При понижении температуры примерно на 1°С триггер переходит в исходное состояние (*Т2* — открыт, *Т3* закрыт), реле отпускает и включает нагревательный элемент. Одновременно его контакты *Р1/2* включают сигнальную лампочку *Л1*. Далее процесс повторяется.

В регуляторе использовано реле с сопротивлением обмотки 400 *ом*. Если же сопротивление обмотки больше, то вместо неё в коллекторную цепь транзистора *Т3* следует включить резистор сопротивлением 1 *ком* и ввести дополнительный каскад на транзисторе *Т4*, в эмиттерную цепь которого и включить обмотку реле (на рисунке эти изменения показаны штриховыми линиями). В этом случае реле должно иметь две группы замыкающихся контактов.

Трансформатор *Тр1* можно использовать от лампового приемника. Он должен иметь две накальные обмотки на 6,3 *в* и одну повышающую — на 250 *в*. Нагреватель *R9* должен иметь мощность не более 15 *вт*. Резистор *R10* — балластный, он ограничивает ток в цепи нагревателя.

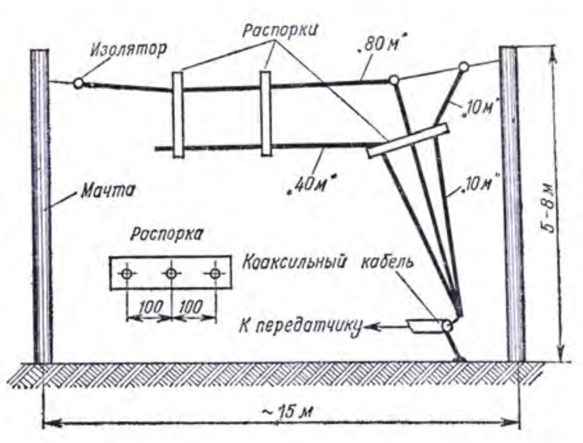
Термистор *4* (см. рисунок) вставлен в стеклянную трубочку *3*, залитую с обоих концов эпоксидной смолой *2*. Места спайки выводов термистора с соединительными проводами *1* должны быть внутри трубки.

Автоматический регулятор калибруют по точному термометру, выбирая такое положение движка резистора *R3*, при котором обеспечивается необходимая температура раствора. Трубочку с термистором и нагревательный элемент следует помещать в растворе на возможно большем расстоянии друг от друга.

«Радио телевизия електроника» (НРБ), 1972, № 8

Примечание редакции. Транзистор SFT352 (*Т1*) можно заменить транзистором серии МП39 — МП41, SFT323 (*Т2*—*Т4*) — МП26, диод SFD110 — диодом Д9 (с любым буквенным индексом).

МАЛОГАБАРИТНАЯ МНОГОДИАПАЗОННАЯ АНТЕННА



Малогабаритная антенна, схематическое изображение которой приведено на рисунке, состоит из трех отдельных излучателей на диапазоны 80, 40 и 10 м, питание которых осуществляется одним коаксиальным кабелем. Длина каждого излучателя составляет около λ/4 на каждом диапазоне. Одна часть излучателя расположена вертикально, другая — горизонтально. Соотношение длин этих частей можно изменять в некоторых пределах, однако, при уменьшении длины вертикальной части излучателя действующая высота антенны уменьшается. Практически длина вертикальной части должна быть не менее 5—8 м. Излучатели разделены распорками из высокочастотного диэлектрика.

Антенна требует хорошего заземления или его эквивалента. При ее настройке методом последовательных приближений следует подобрать длину каждого излучателя, корректируя каждый раз их взаимное влияние. При питании антенны коаксиальным кабелем с волновым сопротивлением 50 Ом достигнуты следующие значения КСВ: в 80-метровом диапазоне — 1,2, в 40- и 10-метровом — 2. Антенна в принципе может работать и в 14-метровом диапазоне, на котором длина излучателя 40-метрового диапазона составляет 3 λ/4, однако, КСВ на этом диапазоне обычно достигает значительной величины (около 4).

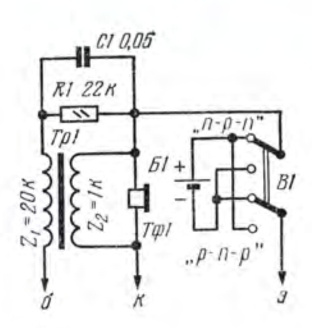
Изменяя соответственно длины излучателей, можно построить антенну на любую другую комбинацию диапазонов.

«The Short Wave Magazine» (Великобритания), 1972, № 12

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПРОВЕРКИ ТРАНЗИСТОРОВ БЕЗ ИХ ОТПАЙКИ

При ремонте полупроводниковой аппаратуры часто возникает потребность проверить работоспособность транзисторов. Для этого их обычно приходится выпаивать, несмотря на опасность повредить монтажную плату или сам транзистор.

Несложное устройство, схема которого показана на рисунке, позволяет проводить контроль транзисторов без их отпайки. Для этого проверяемый аппарат выключают, устройство присоединяют к соответствующим выводам испытуемого транзистора и устанавливают переключатель *В1* в положение, соответствующее структуре транзистора. Если транзистор исправен, в телефоне *Тф1* будет слышен звук. Частота тона звучания зависит, в основном, от емкости конденсатора *С1* и параметров трансформатора *Тр1*.



Напряжение батареи *Б1* может быть в пределах 3—9 *в*. Телефон *Тф1* используется высокоомный.

«Radio Electronics», 1971, т. 42, № 3.

Примечание редакции. Намоточные данные трансформатора *Тр1* в оригинале не приведены. Можно рекомендовать использовать переходной трансформатор от приемников «Нева», «Чайка», «Ласточка», уменьшив число витков вторичной обмотки до 100—200.

БАЛАНСНЫЙ МОДУЛЯТОР И УСИЛИТЕЛЬ НЧ ДЛЯ КВ ПЕРЕДАТЧИКА

Балансный модулятор, схема которого показана на рис. 1, предназначен для формирования SSB сигнала в любительском КВ передатчике. Этот модулятор можно использовать до частот порядка 10 МГц. Низкочастотный модулирующий сигнал подается на одну из сеток двойного триода *Л1*, а высокочастотный сигнал от опорного кварцевого гетеродина — на базу транзистора *Т1*, который включен в общую цепь катодов лампы. Транзистор работает без смещения на базе. Использование в цепи катодов транзистора вместо резистора, обычно применяемого в модуляторе подобного назначения, позволяет заметно улучшить его характеристики. Балансировка модулятора осуществляется подстроечными резистором *R4* и конденсатором *C6*. Разбалансировку модулятора в процессе эксплуатации передатчика (например, для работы CW) можно осуществить подачей небольшого положительного постоянного напряжения смещения на левую по схеме сетку лампы.

Схема простого усилителя НЧ, предназначенного для работы с этим модулятором, приведена на рис. 2. Усилитель питается от источника анодного напряжения ламповой части передатчика, что позволяет применить в первом каскаде усилителя высокоомную коллекторную нагрузку и поэтому получить от него большое усиление.

Второй каскад усилителя выполнен по схеме с разделенной нагрузкой: сигнал на VOX снимается с коллекторной нагрузки *R10*, а сигнал на балансный модулятор — с резистора *R8* в цепи эмиттера. Это дает возможность полностью исключить влияние VOX на балансный модулятор.

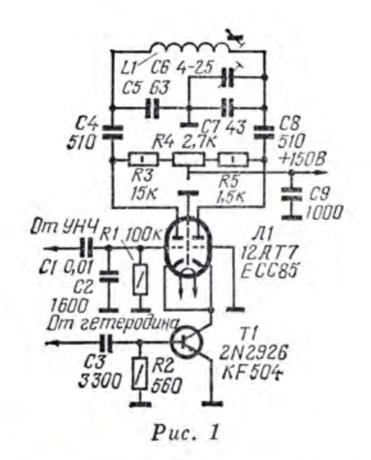


Рис. 1

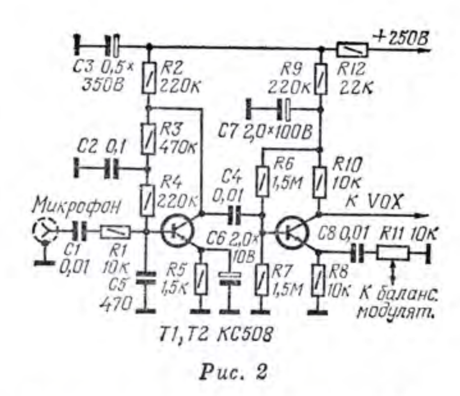


Рис. 2

«Amatérske Radio» (ЧССР), 1973, № 1

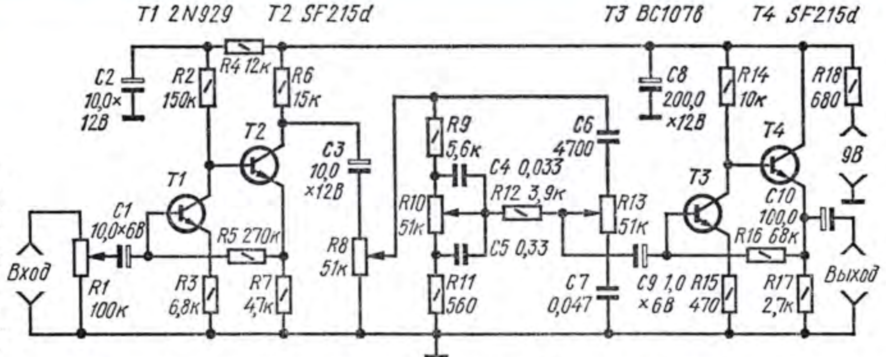
Примечание редакции. В рассматриваемых устройствах можно применить практически любой приемоусилительный двойной триод (6Н1П, 6Н23П и т. п.) и транзисторы серий КТ301, КТ312, КТ315 с любым буквенным индексом.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ НИЗКОЙ ЧАСТОТЫ

Особенностью предварительного усилителя НЧ по схеме, приведенной на рис. 1, является наличие двух регуляторов громкости. Потенциометром *R1* устанавливают такой уровень сигнала на базе транзистора *Т1* первого каскада, при котором исключаются искажения, возникающие вследствие перегрузки усилителя. Второй потенциометр, *R8*, служит для регулирования громкости звуковоспроизведения во время прослушивания программ. Такое усложнение усилителя дает возможность осуществлять плавное регулирование громкости в широких пределах при работе практически от любого источника входного сигнала.

Регулятор тембра выполнен по обычной схеме, с раздельным регулированием по низшим и высшим частотам с помощью потенциометров *R10* и *R13* соответственно.

«Funkamateur» (ГДР), 1972, № 9

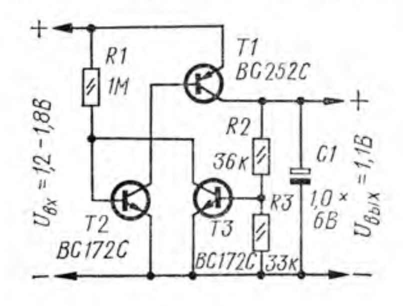


Примечание редакции. В усилителе можно применить отечественные транзисторы КТ312 с любыми буквенными индексами. Потенциометры должны иметь обратнологарифмическую характеристику (тип В).

НИЗКОВОЛЬТНЫЙ СТАБИЛИЗАТОР НАПРЯЖЕНИЯ

Стабилизация напряжения величиной 1—3 В нередко вызывает затруднение из-за отсутствия соответствующих стабилитронов. На выходе стабилизатора, схема которого приведена на рис. 1, можно получить напряжение около 1 В при изменении входного напряжения от 1,2 до 1,8 В. Максимальный выходной ток — 5 мА, выходное сопротивление — 1—20 Ом, коэффициент стабилизации напряжения — 10. Такой стабилизатор может быть использован в качестве источника опорного напряжения в измерительной аппаратуре, получающей питание от сухого элемента.

Сопротивление резистора *R1* выбирается таким, чтобы при отключенном транзисторе *Т3* транзистор *Т1* был бы полностью открыт. Как только напряжение на выходе стабилизатора превысит некоторую величину, определяемую, в основном, соотношением сопротивлений резисторов *R2* и *R3*, транзистор *Т3* начинает открываться, уменьшая ток базы транзистора *Т2* и тем самым выходное напряжение.



Транзисторы *Т2* и *Т3* должны хорошо работать при малых токах коллектора. Этому условию отвечают кремниевые транзисторы, выполненные по планарно-эпитаксиальной технологии. Транзистор *Т1* может быть обычным германиевым транзистором.

«Radio Fernsehen Elektronik» (ГДР), 1972, № 21

От редакции. Транзисторы *Т2* и *Т3* можно заменить транзисторами КТ315 с любым буквенным индексом, транзистор *Т1* — транзистором из серии МП39 — МП41.

НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

Каким образом улучшить качество звучания малогабаритной акустической системы с одним громкоговорителем?

Качество звучания акустической системы с одним громкоговорителем в большой степени зависит от диаметра диффузора громкоговорителя и размеров футляра.

Улучшить звучание акустической системы небольших размеров (объемом до 6500 см³) с громкоговорителем диаметром до 100 мм можно, если искусственным путем осуществить подъем частотной характеристики на низших и высших частотах.

Достигается это введением в цепь громкоговорителя резонансного контура *L1C1C2R1* (рис. 1) настроенного на частоту около

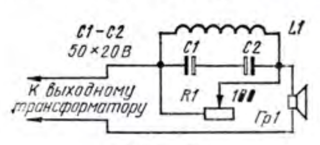


Рис. 1

3000 Гц. Изменяя сопротивление переменного резистора *R1*, шунтирующего контур, можно в некоторых пределах изменять у акустической системы частотную характеристику (рис. 2), выбирая ее в зависимости от акустических свойств помещения.

После подобного усовершенствования акустической системы можно прослушивать музыкальные передачи даже при весьма малых уровнях громкости, не ощущая недостатка в усилении низших и высших звуковых частот.

Катушка *L1*, индуктивностью 1,13 мГ, собирается на сердечнике Ш14×25 с площадью окна 1,47 см². Обмотка, содержащая 24 витка, наматывается проводом ПЭЛ 1,0.

Эту катушку можно выполнить и без сердечника, но тогда она будет иметь несколько большие размеры. В этом случае намотку производят на каркасе, изготовленном из любого изоляционного материала, даже из сухого плотного дерева. Диаметр каркаса 36 мм. По краям каркаса укрепляются щечки диаметром 75 мм таким образом, чтобы расстояние между ними было 40 мм. Намотку производят проводом ПЭЛ 1,5, число витков — 180.



Как повысить эффективность работы «Малогабаритного рефлексного» («Радио», 1972, № 7, стр. 49 и 4 стр. вкладки)?

Громкость звучания приемника заметно возрастет, если соединяемый с эмиттером транзистора *Т2* отвод в катушке *L3* сделать от 60-го витка, считая от нижнего, по схеме, вывода этой катушки.

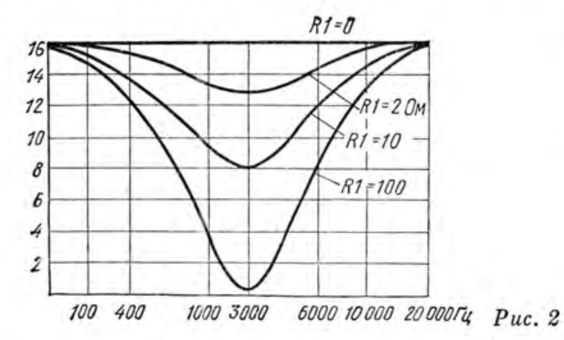


Рис. 2

Каковы особенности расчета передачи привода диска в «Электропроигрывателе» («Радио», 1972, № 2, стр. 25—29)?

В данном случае расчет передачи несколько сложнее обычного по той причине, что толщина пассика оказывается соизмеримой с диаметром ведущего шкива (насадки на электродвигателе), а сам пассик выполнен из эластичного материала (резины). Поэтому при расчете передачи условно увеличивают диаметр ведущего шкива на толщину пассика *h* (рис. 3).

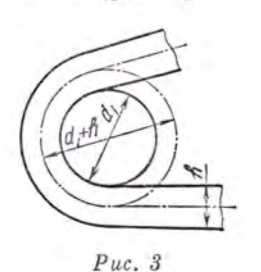


Рис. 3

Расчет диаметра ведущего шкива без учета толщины пассика обычно производят по формуле: $d_1n_1=d_2n_2$, где d_1 — диаметр ведущего шкива (мм), n_1 — число оборотов в минуту ведущего шкива, d_2 — диаметр ведомого шкива (мм), n_2 — число оборотов в минуту ведомого шкива. Во избежание погрешности в эту формулу нужно ввести толщину пассика *h*.

Например, при скорости вращения двигателя 1400 об/мин, скорости вращения диска $33^1/_3$ об/мин и толщине пассика 1,5 мм, диаметр ведущего шкива будет:

$$d_1=\frac{280\cdot 33\frac{1}{3}}{1440}-1,5=4,98\text{ мм}$$

Этот расчет является приближенным. Остается неучтенным проскальзывание между ведущим шкивом и пассиком, которое хотя и является постоянным, зависит от сорта резины пассика и его натяжения. Поэтому размер d_1 следует увеличить примерно на 10% и окончательно подогнать его при наладке проигрывателя, стачивая часть металла насадки с помощью надфиля и шлифовальной шкурки (во время вращения двигателя), периодически контролируя число оборотов диска проигрывателя с помощью стробоскопического устройства.

Аналогично производится расчет и подготовка диаметра насадки для скорости вращения диска 45 об/мин.

На вкладке (вид на электропроигрыватель сверху) неточно указан угол коррекции тонарма. Для размеров, приводимых в статье, этот угол должен быть 22°40′ (рис. 4).



Что представляет собой акустическая система с «пассивным» громкоговорителем?

Существующие акустические системы, для которых объем футляра (*V*, см³) обычно выбирается в пределах (4000÷6500) *Д*, где *Д* — диаметр диффузора громкоговорителя, в см, имеют значительные габариты, занимают в помещении много места и потому неудобны.

Широкое применение стали находить акустические системы с «пассивным» громкоговорителем. Достоинства их следующие: малые габариты, широкая полоса

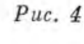
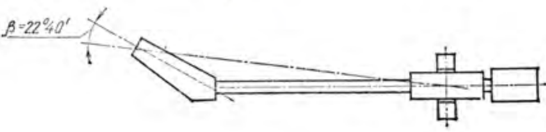


Рис. 4



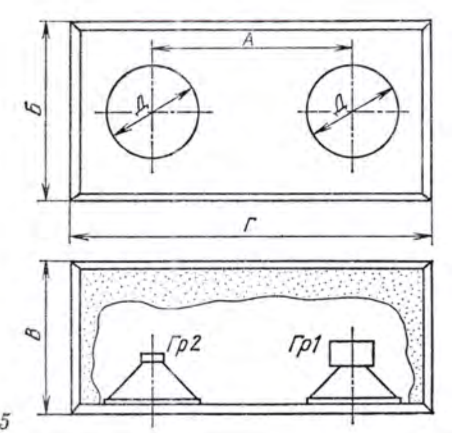


Рис. 5

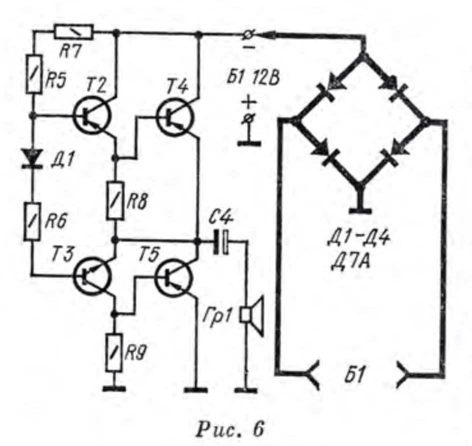


Рис. 6

воспроизводимых частот, достаточно хорошее воспроизведение низших частот даже при малых уровнях громкости. Это позволяет, не снижая качества звучания, прослушивать музыкальные передачи при малой громкости, не беспокоя окружающих.

Акустическая система с «пассивным» громкоговорителем (рис. 5) представляет собой закрытый ящик, в котором укреплены два одинаковых широкополосных громкоговорителя, у одного из которых (*Гр2*, на рис. 5) удален магнит, диффузородержатель и обмотка звуковой катушки. Этот «пассивный» громкоговоритель имеет очень низкую собственную резонансную частоту (10—15 Гц), значительно более низкую, чем резонансная частота (40—50 Гц) основного громкоговорителя.

Во время воспроизведения низких тонов «активный» громкоговоритель *Гр1* воздействует на «пассивный» *Гр2* и вынуждает его колебаться. Так как колебания обоих громкоговорителей происходят в одной фазе, то отдача системы на низших частотах повышается.

Во время воспроизведения высоких тонов «пассивный» громкоговоритель *Гр2* теряет свою активность, практически перестает колебаться, так как имеет очень низкую собственную частоту, но и не мешает работе основного громкоговорителя *Гр1*.

В табл. 1 приведены конструктивные размеры футляра акустической системы, в зависимости от диаметра используемых громкоговорителей.

Таблица 1

Д, *мм*	А, *мм*	Б, *мм*	Г, *мм*	В, *мм*	Возможные типы громкоговорителей
105	190	190	420	172	0,5ГД-10 0,5ГД-11 0,5ГД-12
126	230	230	505	206	1ГД-14
152	223	243	510	203	2ГД-3 2ГД-35 2ГД-28 1ГД-19
202	230	320	505	220	4ГД-4 4ГД-7 4ГД-28
222	252	354	555	242	6ГДР-1
252	286	400	630	275	5ГД-10

Внутренняя поверхность футляра оклеена поролоном.

Как предохранить транзисторное устройство (радиоприемник, усилитель и др.) от неправильного подключения источника питания (выпрямителя или батареи)?

Для этих целей проще всего применить обычный выпрямительный мост на диодах *Д7А*. На рис. 6 слева показана часть схемы питаемого устройства, а справа — способ подключения батареи через выпрямительный мост. В какой бы полярности ни была подключена батарея к гнездам *Б1*, к зажимам цепи питания транзисторного устройства напряжение от батареи всегда будет подводиться в нужной полярности.

Недостатком такого включения является некоторое падение напряжения на диодах моста, которое составит около одного вольта. Поэтому, при использовании подобного защитного приспособления напряжение источника питания должно быть примерно на один вольт больше требуемого для данного транзисторного устройства.

Какие отечественные полупроводниковые приборы можно применить в устройствах, описание которых приведено в «Радио», 1973, № 1, стр. 30—32?

Особенностью рассмотренных в статье приборов является то, что они включаются между ЭМИ и стационарным усилителем, то есть, сами устройства являются предварительными усилителями. В связи с этим в них необходимо применить транзисторы с низким коэффициентом шума. Рекомендуемые для замены полупроводниковые приборы перечислены в табл. 2.

Следует учесть, что на схеме рис. 7 соединенные вместе выводы резисторов *R8* и *R9* нужно соединить с общей плюсовой шиной. Нижний, по схеме, вывод конденсатора *C4* также следует соединить с плюсовой шиной, предварительно отключив его от резисторов *R5*, *R8* и конденсаторов *C5*, *C6*. Емкости конденсаторов *C3*, *C5* и *C6* указаны в нанофарадах.

В устройстве рис. 9 применен транзистор BC108 обратной проводимости. Первая цифра в обозначении стабилитрона (рис. 11) должна быть 1.

В устройствах рис. 9 и 11 можно использовать отечественные фоторезисторы СФ2-5 или СФ3-5.

Таблица 2

Полупроводниковые приборы	Приближенные аналоги
SC207	КТ312В, КТ315Б,
GC117	ГТ310А, ГТ310Б, ГТ322А, ГТ322Б, ГТ322В П27А, П28А
BC108	КТ312Б, КТ312В
BC131	КТ315В, КТ315Г
NPS6517	ГТ402А, ГТ402Б, ГТ403 (с любым буквенным индексом)
2N339B	П701А, КТ602А, КТ602Б
1N3393	Д814В
GA103	Д2Е

РАДИОСПОРТСМЕНЫ О СВОЕЙ ТЕХНИКЕ

ЭФФЕКТИВНЫЙ КОМПРЕССОР

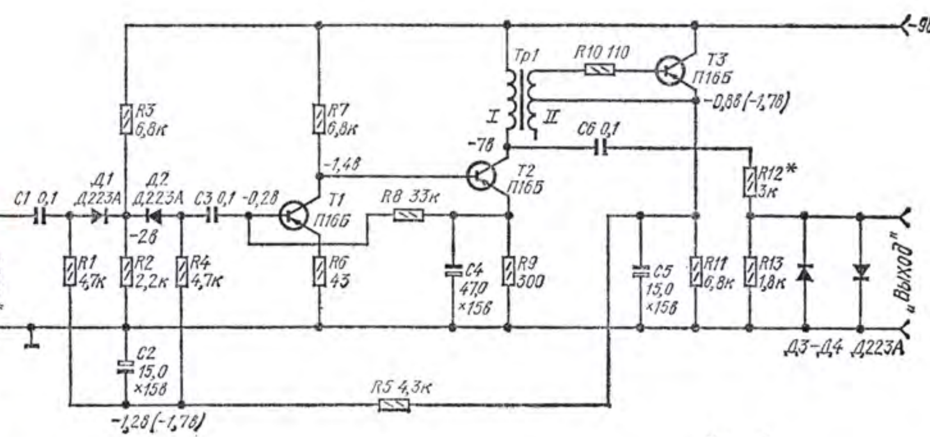


Рис. 1

Компрессор, схема которого показана на рис. 1, не искажает сигнала, эффективен, собран из общедоступных деталей и прост в настройке. При изменении сигнала на входе от 0,5 до 30 *мв* (в 60 раз) амплитуда выходного сигнала (0,5 *в*) и его форма не изменяются (рис. 2). Небольшие искажения, наблюдаемые по осциллографу, наступают только при увеличении входного сигнала выше 30 *мв*.

Принцип действия устройства основан на применении в усилителе НЧ глубокой АРУ. Компрессор состоит из усилителя НЧ, собранного на транзисторах *Т1* и *Т2*, детектора АРУ на транзисторе *Т3* и двухзвенного последовательного делителя напряжения (диоды *Д1* и *Д2*). Этот вид автоматической регулировки усиления был опубликован и подробно объяснен в журнале «Радио», 1964, № 3 и 4. В исходном состоянии диоды *Д1* и *Д2* оказываются смещенными в прямом направлении, их сопротивление мало. Сигнал, попадая на вход усилителя, усиливается и через трансформатор *Тр1* подается на детектор АРУ. Транзистор *Т3* открывается, и отрицательный потенциал на его эмиттере повышается. Детектор АРУ через развязывающий фильтр *R5*, *C2* и резисторы *R1* и *R4* связан с анодами диодов *Д1* и *Д2*. Отрицательный потенциал на анодах этих диодов тоже повышается, диоды закрываются, их сопротивление сигналу увеличивается. Соответственно, выходное напряжение уменьшается. Таким образом, амплитуда выходного сигнала остается постоянной при изменении амплитуды входного.

Следует отметить, что любой компрессор, в котором применена АРУ, обладает некоторой задержкой срабатывания. На его выходе в начале первого звука, произнесенного перед микрофоном, бывает небольшой всплеск напряжения, длительность которого определяется постоянной времени АРУ. Амплитуда этого напряжения превышает установившийся уровень. Поэтому следует на выходе компрессора ставить ограничитель максимальных амплитуд, который «срезает» первый всплеск. Такой ограничитель собран на диодах *Д3* и *Д4*. Резисторы *R12* и *R13* составляют делитель напряжения.

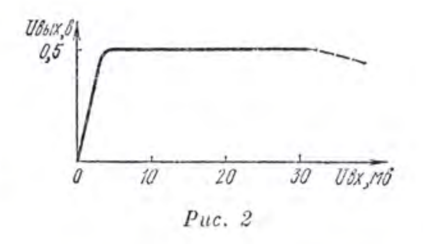


Рис. 2

В компрессоре могут быть применены резисторы и конденсаторы любого типа. *Тр1* — согласующий трансформатор от транзисторного приемника из «Радиоконструктора», включена половина вторичной обмотки. Транзисторы П16Б можно заменить любыми низкочастотными *p-n-p* транзистора с $B_{ст}=60-80$.

После сборки при замкнутом входе необходимо проверить ламповым вольтметром соответствие напряжений указанным на схеме. Если возникло самовозбуждение, надо изменить полярность включения первичной обмотки трансформатора Тр1. Обычно режим усилителя устанавливается автоматически. В случае отличия напряжений от указанных более чем на 20%, достаточно резистором *R8* установить требуемое напряжение на коллекторе транзистора *Т1*.

Затем следует подать от генератора НЧ сигнал частотой 1 *кгц* и амплитудой 10—15 *мв* на вход компрессора и проверить, как изменились напряжения на эмиттере транзистора *Т3* и на отрицательной обкладке конденсатора *C2*. Значения этих напряжений не должны отличаться от показанных на схеме в скобках. Для настройки ограничителя лучше всего воспользоваться осциллографом.

Вместо постоянного резистора *R12* включают переменный сопротивлением 4,7—10 *ком* и, подключив к выходу осциллограф, увеличивают сопротивление до тех пор, пока синусоида на экране осциллографа не будет симметрично ограничена. Полученное сопротивление измеряют и заменяют переменный резистор постоянным соответствующего номинала.

Если в распоряжении радиолюбителя нет осциллографа, то можно настроить делитель с помощью любого усилителя НЧ с входным сопротивлением 100—500 *ком*. Для этого усилитель подключают на выход компрессора, а на вход подают сигнал частотой 2—3 *кгц* и амплитудой 10—15 *мв*. В громкоговорителе должен быть слышен звук соответствующего тона. При изменении сопротивления резистора, впаянного вместо *R12*, можно услышать, как тон звука переходит на «звенящий». Это значит, что сигнал на выходе компрессора имеет ограничение. Постепенно увеличивая сопротивление, можно найти его значение, когда «звон» исчезает. Это значит, что форма синусоиды не искажена ограничением и ее амплитуда меньше или равна напряжению, при котором диоды *Д3* и *Д4* открываются. Это сопротивление и является искомым.

Компрессор работает от любого микрофона, который обеспечивает сигнал амплитудой 2—3 *мв*.

г. Фрунзе

С. СТАБНИКОВ UM8-036-70.

ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЙ АВТОМАНИПУЛЯТОР

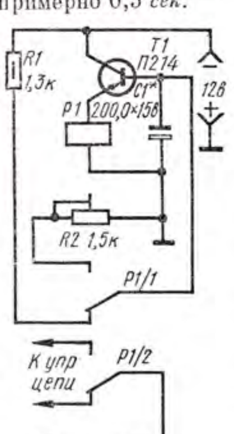
Предлагаемое простое устройство предназначено для периодического замыкания и размыкания электрических цепей со скоростью до десяти переключений в секунду. Оно может применяться в передатчиках для

«охоты на лис», радиомаяках различного назначения, а также для подачи световых и звуковых сигналов.

Схема устройства приведена на рисунке. В исходном состоянии якорь реле *P1* отпущен, и при включении питания конденсатор *C1* заряжается через резистор *R1*. По мере заряда ток в обмотке растет и достигает тока срабатывания реле. При этом якорь притягивается, конденсатор начинает разряжаться через резистор *R2* и входное сопротивление эмиттерного повторителя. По мере разряда ток в обмотке реле уменьшается до величины тока отпускания реле. После отключения реле снова начинает заряжаться конденсатор.

Длительность цикла переключения зависит от емкости конденсатора *C1* и сопротивлений резисторов *R1* и *R2*. Резистором *R2* регулируют промежуток времени, в течение которого якорь реле притянут. Это время тем больше, чем больше сопротивление.

При указанных на схеме номиналах длительность цикла составляет примерно 0,5 *сек*.



В испытанном устройстве применено реле РЭС-9, паспорт РС4. 524. 202. Оно позволяет коммутировать ток до 0,8 *а* при напряжении до 30 *В*.

Возможно применение и других типов реле, причем предпочтительнее реле с возможно большим отношением токов срабатывания и отпускания. Если взять реле с большим сопротивлением обмотки (несколько килоом) и увеличить напряжение источника питания до 50—80 *в*, то подобное устройство можно сделать без эмиттерного повторителя. В этом случае транзистор *T1* из схемы следует исключить, а обмотку реле подключить параллельно конденсатору.

Достоинствами описанного манипулятора являются простота и устойчивость по отношению к перегрузкам.

А. ГРЕЧИХИН, В. СТАРКОВ

г. Горький

У НАШИХ ДРУЗЕЙ

РАДИО-ТЕЛЕВИЗИОННАЯ БАШНЯ В ШАПРОНЕ

В венгерском городе Шапроне построена железобетонная радиотелевизионная башня высотой 174,2 *м*. Она обеспечивает одновременную передачу нескольких программ телевидения, а также трансляцию радиовещательных программ на УКВ. Башню расположили на вершине высокого холма, что позволило существенно увеличить радиус уверенного приема всех телевизионных программ при сравнительно небольшой высоте самой антенной опоры.

Новая радиотелевизионная башня имеет весьма оригинальное архитектурное и конструктивное решение. Если раньше аппаратно-студийный комплекс, как правило, располагали в отдельном здании, то башня и телецентр в Шапроне представляют собой одно сооружение, что дает ряд существенных преимуществ (сокращается протяженность инженерных коммуникаций, кабельных магистралей и фидеров, соединяющих радиотехническое оборудование с антеннами).

Вокруг основания железобетонного ствола башни расположено двухэтажное здание высотой 9,5 *м*. Первый этаж этого здания имеет две отдельные секции, в которых размещаются технические службы и вспомогательные помещения. На втором этаже находятся радиотелевизионные станции, аппаратные, административные и другие помещения. Ввиду того, что нижний этаж здания не имеет сплошной застройки, а второй этаж внутренним периметром помещений удален от центра башни на расстояние 10 *м*, обеспечивается свободный проход под сооружением и удобный обзор конструкций башни снизу вверх. Такой архитектурный прием, несмотря на массивность отдельных элементов конструкции башни, придает ей зрительное впечатление легкости и ажурности.

Техническое оборудование радио- и телевизионных станций связано кабельными разводками и фидерными стволами с приемно-передающими антеннами, установленными на разных уровнях железобетонного ствола башни. Между отметками 41 *м* и 81,5 *м* сооружено семь кольцевых консольных площадок наружным диаметром 12,3 *м*, предназначенных для установки антенн различного типа, включая антенны радиорелейных линий связи.

Основная конструкция башни — железобетонный ствол высотой 135 *м*, представляющий собой монолитную цилиндрическую оболочку диаметром 5,5 *м*, которая обеспечивает необходимую прочность и устойчивость всего сооружения. В нижней части железобетонный ствол имеет вертикальные ребра жесткости, которые одновременно являются и опорами — «ногами» сооружения, передающими нагрузку на фундамент.

Монолитные железобетонные перекрытия двухэтажного здания вокруг башни вместе с вертикальными ребрами жесткости образуют опорную базу, обеспечивающую сооружению устойчивость при воздействии любых горизонтальных ветровых нагрузок.

Венчает башню стальная конструкция, закрепленная в железобетонном диске ее ствола на отметке 135 м. Она предназначена для установки на ней передающих радиотелевизионных антенн.

Технологические и конструктивные решения башни в г. Шапрон вызывают интерес у многих радиоспециалистов.

Инж. А. Юрин

Трасса поиска «лис»... Каждый участник соревнований проходит ее по-своему. А каким был самый оптимальный вариант поиска? Как проходил сам поиск? Эти вопросы всегда волнуют «лисоловов».

Внимательно слушают спортсмены из ГДР Б. Хееле и И. Хензель рассказ А. Григорьева (СССР), только что прошедшего трассу.

Фото Б. Степанова



ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ И АВТОРОВ

В соответствии с рекомендацией Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР начиная с этого номера, в статьях, помещаемых в журнале, физические величины будут выражаться в единицах международной системы (СИ), единицах, допускаемых к применению наравне с ними, десятичных кратных и дольных от них и в сочетаниях этих единиц (киловатт-час — кВт·ч, километр в час — км/ч и т. д.). Буквенные обозначения единиц будут набираться тем шрифтом, которым набран текст. В журнале будут применяться русские обозначения единиц.

Обращаем внимание читателей и авторов на то, что обозначения единиц, названных в честь ученых, печатаются с прописной (заглавной) буквы. Например, ампер — А, вольт — В, ватт — Вт и т. д. Наименования единиц, входящие в произведение, соединяются дефисом, а их обозначения разделяются точкой на средней линии (знаком умножения). Например, вольт-ампер — В·А, ом-метр — Ом·м и т. д. Для указания деления применяется косая черта (ампер на квадратный метр — А/м², метр в секунду — м/с и т. д.). Произведение обозначений в знаменателе заключается в скобки (например Вт/(м·К).

Результат взвешивания тел на весах называется массой (а не весом), а в качестве характеристик веществ применяются плотность (а не удельный вес) и средняя плотность (а не объемный вес) для неоднородных веществ. В публикуемых ниже таблицах 1, 2 и 3 приведены наименования и обозначения основных, дополнительных и производных единиц международной системы, **которые наиболее часто применяются в нашем журнале**, в таблице 4 — наименования и обозначения единиц, допускаемых к применению наравне с ними, в таблице 5 — единиц, временно допускаемых к применению, и в таблице 6 — наименования и обозначения приставок для образования десятичных кратных и дольных единиц. Следует учесть, что приставки гекто, дека, деци и санти допускается применять только в наименованиях кратных и дольных единиц, уже получивших широкое распространение (например, гектар, дециметр, сантиметр). Приставки рекомендуется выбирать таким образом, чтобы числовые значения величин находились в пределах от 0,1 до 1000 (например, 0,8—720 мА; 0,3—300 мм и т. д.).

Для облегчения перевода некоторых ранее широко применявшихся единиц в единицы международной системы в конце статьи приведены соотношения между ними.

Обращаем внимание читателей и на то, что в соответствии с ГОСТ 2.702—69 «Правила выполнения электрических схем» номиналы резисторов сопротивлением 1 МОм и выше на схемах впредь будут обозначать-

Таблица 1

Основные единицы международной системы (СИ)

Наименование величины	Единица		
	Наименование	Обозначение	
		русское	международное
Длина	метр	м	m
Масса	килограмм	кг	kg
Время	секунда	с	s
Сила электрического тока	ампер	А	A
Термодинамическая температура Кельвина	кельвин	К	K
Сила света	кандела	кд	cd
Количество вещества	моль	моль	mol

Таблица 2

Дополнительные единицы Международной системы (СИ)

Наименование величины	Единица		
	Наименование	Обозначение	
		русское	международное
Плоский угол	радиан	рад	rad
Телесный угол	стерадиан	ср	sr

Таблица 3

Производные единицы Международной системы

Наименование величины	Единица		
	Наименование	Обозначение	
		русское	международное
Площадь	квадратный метр	м²	m²
Объем	кубический метр	м³	m³
Скорость	метр в секунду	м/с	m/s
Ускорение	метр на секунду в квадрате	м/с²	m/s²
Частота периодического процесса	герц	Гц	Hz
Частота дискретных событий (частота импульсов, частота вращения и т. п.)	секунда в минус первой степени	с⁻¹	s⁻¹
Сила, вес	ньютон	Н	N
Удельный вес	ньютон на кубический метр	Н/м³	N/m³
Момент силы, момент пары сил	ньютон-метр	Н·м	N·m
Давление механическое; давление звуковое; напряжение механическое	паскаль	Па	Pa
Работа, энергия (механические); количество теплоты; энергия электромагнитная; энергия излучения; энергия звуковая	джоуль	Дж	J
Мощность механическая; активная мощность (электрическая); тепловой поток; поток излучения; поток звуковой энергии	ватт	Вт	W
Реактивная мощность	вар	вар	var
Полная мощность	вольт-ампер	В·А	V·A
Плотность электрического тока	ампер на квадратный метр	А/м²	A/m²
Количество электричества; электрический заряд	кулон	Кл	C
Электрическое напряжение, электрический потенциал; разность электрических потенциалов; э. д. с.	вольт	В	V
Напряженность электрического поля	вольт на метр	В/м	V/m
Электрическая емкость	фарада	Ф	F
Абсолютная диэлектрическая проницаемость; электрическая постоянная	фарада на метр	Ф/м	F/m
Электрическое сопротивление	ом	Ом	Ω
Удельное электрическое сопротивление	ом-метр	Ом·м	Ω·m
Электрическая проводимость	сименс	См	S
Удельная электрическая проводимость	сименс на метр	См/м	S/m
Магнитный поток	вебер	Вб	Wb
Магнитная индукция	тесла	Т	T
Магнитодвижущая сила; разность магнитных потенциалов	ампер	А	A
Напряженность магнитного поля	ампер на метр	А/м	A/m
Индуктивность, взаимная индуктивность	генри	Г	H
Абсолютная магнитная проницаемость; магнитная постоянная	генри на метр	Г/м	H/m
Намагниченность	ампер на метр	А/м	A/m
Световой поток	люмен	лм	lm
Световая энергия	люмен-секунда	лм·с	lm·s
Освещенность	люкс	лк	lx
Яркость	кандела на квадратный метр	кд/м²	cd/m²
Светимость	люмен на квадратный метр	лм/м²	lm/m²

Таблица 5

Единицы, временно допускаемые к применению

Наименование величины	Единица		
	Наименование	Обозначение	
		русское	международное
Частота вращения	оборот в секунду	об/с	—
	оборот в минуту	об/мин	—
Сила	килограмм-сила	кгс	kgf
Давление	миллиметр ртутного столба	мм рт. ст.	mmHg
	бар	бар	bar
Удельное электрическое сопротивление	ом-квадратный миллиметр на метр	Ом·мм²/м	Ω·mm²/m
Количество теплоты	калория	кал	cal
Логарифмическая величина	непер	Нп	Np

Таблица 4

Единицы, допускаемые к применению наравне с единицами международной системы

Наименование величины	Единица		
	Наименование	Обозначение	
		русское	международное
Масса	тонна	т	t
Время	минута	мин	min
	час	ч	h
	сутки	сут	d
Плоский угол	градус	...°	...°
	минута	...′	...′
	секунда	...″	...″
Площадь	гектар	га	ha
Объем, вместимость	литр	л	l
Относительная величина	процент	%	%
Температура Цельсия, разность температур	градус Цельсия	°C	°C
Логарифмическая величина	бел	Б	B
	децибел	дБ	dB
Частотный интервал	октава		
	декада		
Количество информации	бит	бит	bit

Таблица 6

Множители и приставки для образования десятичных кратных и дольных единиц и их наименований

Множитель	Приставка		
	Наименование	Обозначение	
		русское	международное
10^{12}	тера	Т	T
10^{9}	гига	Г	G
10^{6}	мега	М	M
10^{3}	кило	к	k
10^{2}	гекто	г	h
10^{1}	дека	да	da
10^{-1}	деци	д	d
10^{-2}	санти	с	c
10^{-3}	милли	м	m
10^{-6}	микро	мк	μ
10^{-9}	нано	н	n
10^{-12}	пико	п	p
10^{-15}	фемто	ф	f
10^{-18}	атто	а	a

ся в мегомах с обозначением единицы измерения буквой «М» (например, 1,5 мегома — 1,5 М, 3,3 мегома — 3,3 М и т. д.).

В ряде материалов этого номера, подготовленных к печати ранее, обозначения единиц физических величин и номиналов сопротивлений резисторов набраны по-старому.

Соотношения некоторых ранее применявшихся единиц с единицами международной системы и единицами, кратными и дольными от них.

1 дин $=10^{-5}$ Н
1 эрг $=10^{-7}$ Дж
1 Мкс $=10^{-8}$ Вб
1 Гс $=10^{-4}$ Т
1 Э $=79,5775$ А/м
1 кгс $=9,80665$ Н
1 кгс/см² $=1$ ат $=98,0665$ кПа
1 мм. рт. ст. $=133,322$ Па
1 бар $=10^{5}$ Па
1 кал $=4,1868$ Дж
1 Нп $=0,8686$ Б

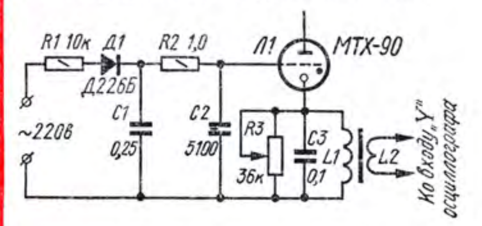
ОБМЕН ОПЫТОМ

ДЕМОНСТРАЦИЯ ЗАТУХАНИЯ КОЛЕБАНИЙ В КОЛЕБАТЕЛЬНОМ КОНТУРЕ

Для демонстрации на экране осциллографа затухающих колебаний, возникающих в электрическом колебательном контуре, можно использовать устройство, схема которого показана на рисунке. Изменяя сопротивление резистора *R3*, на экране осциллографа будем видеть характер изменения формы затухающих колебаний в зависимости от величин активных потерь в контуре.

Это устройство может быть также полезным при изучении переходных процессов в *LC* цепях. Так, например, изменением сопротивления резистора *R3* можно продемонстрировать возникновение колебаний в контуре.

Устройство представляет собой приставку к осциллографу, содержащую релаксационный генератор на лампе МТХ-90 (*Л1*), импульсы которого возбуждают колебательный контур *L1C3*. Импульсное (ударное) возбуждение *LC* контура эквивалентно



многократному повторению процесса заряда конденсатора (во время действия импульса) с последующим его разрядом на катушку индуктивности.

Детали устройства рассчитаны так, что за один период следования возбуждающих импульсов в *LC* контуре происходит 7—8 периодов синусоидальных затухающих колебаний. Частота следования импульсов равна 400 *гц*, резонансная частота контура *L1C3*—3,4 *кгц*.

Катушки *L1* и *L2*, которые должны быть надежно изолированы одна от другой, намотаны на ферритовом стержне марки 600НН диаметром 6—8 и длиной 40—60 *мм*. Катушка *L1* содержит 400—500 витков, катушка *L2* — 100—150 витков провода ПЭВ-1 0,12—0,15.

Осциллограф может быть любого типа.

Описанная приставка используется на кафедре физики Полтавского медицинского стоматологического института при изучении раздела «Колебания и волны» в курсе общей физики.

Я. ЛИТВИН

Полтава

Адрес редакции: 103051, Москва, К-51, Петровка, 26. Телефоны: отдела пропаганды радиотехнических знаний и радиоспорта — 294-91-22, отдел науки и радиотехники — 221-10-92, ответственный секретарь — 228-33-62, отдел писем — 221-01-39. Цена 40 коп. Г-35632. Сдано в производство 22/III 1973 г. Подписано к печати 7/V 1973 г. *Рукописи не возвращаются*

Корректор **И. Герасимова**

Издательство ДОСААФ. Формат бумаги 84×108¹/₁₆, 2 бум. л., 6,72 усл.-печ. л. + вкладка. Заказ № 222. Тираж 750 000 экз.

Ордена Трудового Красного Знамени Первая Образцовая типография имени А. А. Жданова Союзполиграфпрома при Государственном комитете Совета Министров СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли, Москва, М-54, Валовая, 28

ГЕНЕРАТОР КАЧАЮЩЕЙСЯ ЧАСТОТЫ

(См. статью на стр. 36—38)

Внешний вид генератора.

С2 Л1 L1 Л5 Л7 Л6 ПЭ1 Л3 Л4

Л2 В1 L23 С43 В2 С45 С27 R16 R23

Отсек основного генератора и буферного каскада.

Отсек генератора плавающей метки.

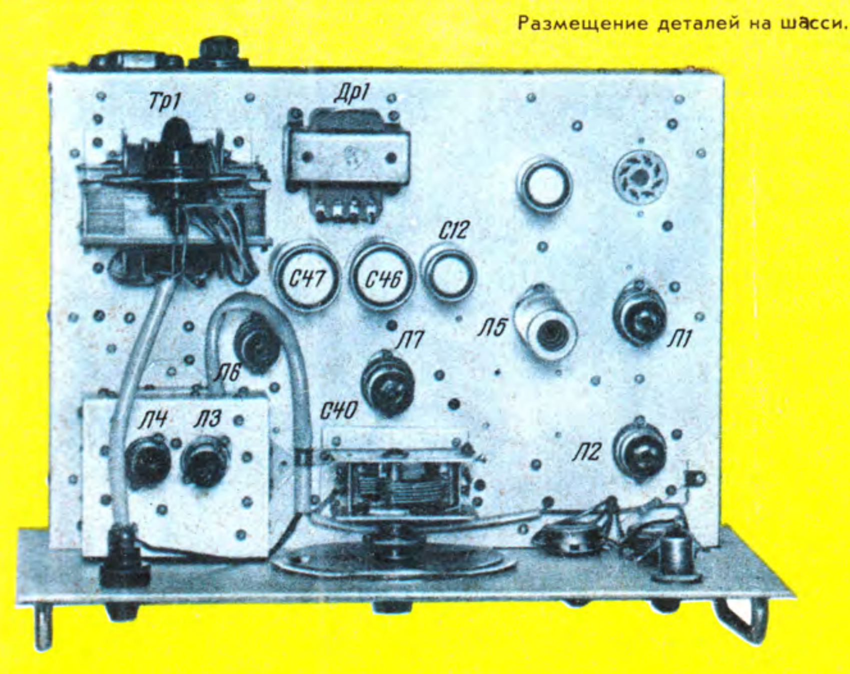
Отсек кварцевого генератора.

Отсек смесителя меток.

Блочок УПЧ.

Вид на монтаж.

Размещение деталей на шасси.



Налаживание фильтров усилителя ПЧ и других резонансных контуров транзисторных и ламповых радиоприемников будет значительно облегчено, если для этой цели использовать генератор качающейся частоты (ГКЧ) и низкочастотный осциллограф. Генератор может быть выполнен в одном корпусе с осциллографом или в виде отдельного блока. В обоих случаях его можно собрать как на лампах, так и на полупроводниковых приборах. Генератор, в котором использованы лампы, отличается лучшей термостабильностью и устойчивостью в работе. Транзисторный генератор имеет значительно меньшие габариты и более экономичен. В статье «Генератор качающейся частоты» (см. стр. 36—38) приведено описание одного из ламповых вариантов такого генератора. Отличительными особенностями его являются возможность получения «плавающей метки» и использование для изменения частоты пилообразного напряжения от отклоняющей системы осциллографа, работающего совместно с описываемым генератором.



ВОСЬМАЯ ЛОТЕРЕЯ ДОСААФ

В организациях ДОСААФ предприятий, учебных заведений, колхозов и совхозов, в киосках «Союзпечати», в магазинах и сберегательных кассах продаются билеты восьмой лотереи ДОСААФ. Она выпущена на сумму 80 млн. руб. с двумя выпусками по 40 млн. руб. в каждом.

ТИРАЖ ПЕРВОГО ВЫПУСКА СОСТОИТСЯ 30 ИЮНЯ 1973 ГОДА, ВТОРОГО — 3 ЯНВАРЯ 1974 ГОДА.

В этой лотерее будет разыграно 8 160 000 выигрышей, в том числе:
1280 — автомобилей «Волга» ГАЗ-24, «Москвич-412» и «Запорожец-968»;
19 520 — мотоциклов, мопедов и велосипедов;
55 360 — радиоприемников и магнитофонов;
17 280 — кинокамер и фотоаппаратов;
другие вещевые и денежные выигрыши.

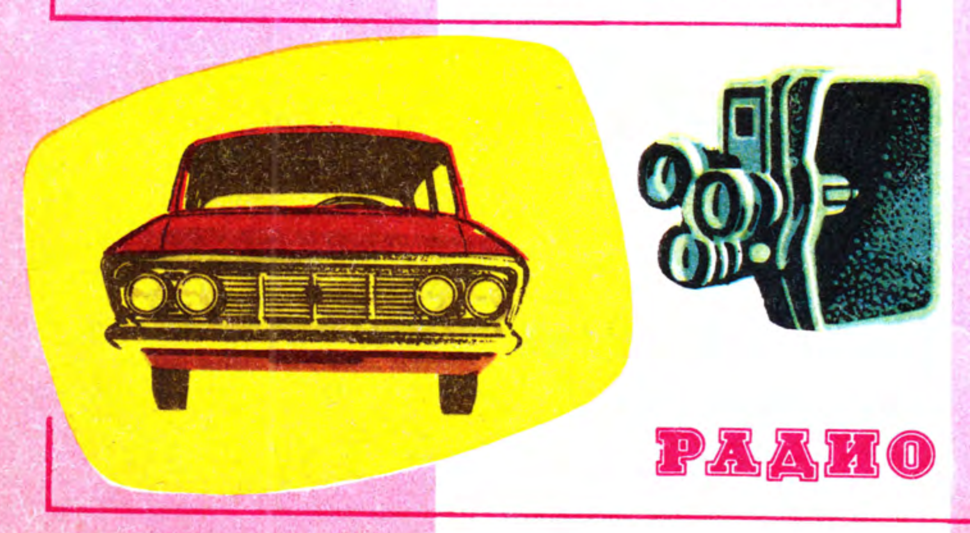
Средства от лотереи идут на дальнейшее развитие оборонно-массовой работы и военно-технических видов спорта.

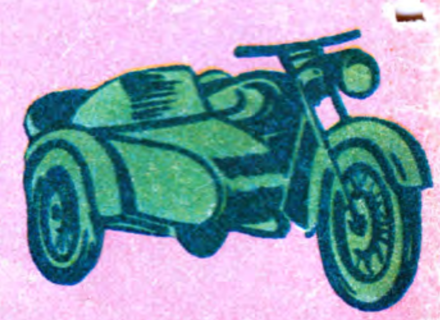
Активным участием в лотерее ДОСААФ Вы содействуете укреплению обороноспособности нашей Родины.

ПРИОБРЕТАЙТЕ БИЛЕТЫ ВОСЬМОЙ ЛОТЕРЕИ ДОСААФ!









Индекс 70772
Цена номера 40 коп.